Geologische Beschreibung von Blatt Frick

(1 : 25 000)

im Aargauer Tafeljura.

Mit 2 Tafeln.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

LUDWIG BRAUN

aus Klosterreichenbach, Württemberg.

BASEL
Buchdruckerei Emil Birkhäuser & Cie.
1920.

Geologische Beschreibung von Blatt Frick

(1 : 25 000)

im Aargauer Tafeljura.

Mit 2 Tafeln.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

LUDWIG BRAUN

aus Klosterreichenbach, Württemberg.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

BASEL
Buchdruckerei Emil Birkhäuser & Cie.
1920.

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der Philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professoren Dr. *C. Schmidt* und Dr. *A. Buxtorf*.

Basel, den 8. März 1915.

Prof. Dr. J. Landmann, Dekan.

Separatabdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band XXXI. 1919—20

Geologische Beschreibung von Blatt Frick (1 : 25 000) im Aargauer Tafeljura.

Mit 2 Tafeln (VII—VIII).

Von **L. Braun.**

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	190
II. Stratigraphie	191
1. Trias	191
A. Buntsandstein	191
B. Muschelkalk	191
a) Unterer Muschelkalk (Wellengebirge)	191
b) Mittlerer Muschelkalk oder Anhydritformation	193
c) Oberer Muschelkalk	194
C. Keuper	197
a) Unterer Keuper oder Lettenkohle	197
b) Mittlerer Keuper	199
2. Jura	203
A. Lias oder Schwarzer Jura	203
a) Unterer Lias	204
b) Mittlerer Lias	205
c) Oberer Lias	206
B. Dogger oder Brauner Jura	206
a) Opalinustone	207
b) Murchisonae-Blagdenischichten	208
c) Hauptrogenstein	214
d) Oberer Dogger	218
C. Malm oder Weisser Jura	219
3. Quartär (Diluvium)	220
a) Hochterrassenschotter	220
b) Moränen, erratische Blöcke und Schotter der grössten Vergletscherung	221
c) Löss	225
d) Niederterrassenschotter	225
e) Anhang: Bergschlipfe und Sackungsmassen	229
III. Tektonik	230
A. Verwerfungen östlich des Sisselnbaches	232
1. Mandacherverwerfung	232
2. Käsibergstörung	232
3. Keistelverwerfung	233
4. Störung nordwestlich Oeschgen	233

Seite.
B. Verwerfungen westlich des Sisselnbaches 234
1. Katzenfluhgraben 234
2. Kohlbergverwerfung 234
3. Bubleten-Betzentalverwerfung 235
4. Verwerfung Sommerhalde-Winterhalde 235
5. Verwerfung in den »Alten Reben« 235
6. Verwerfung im Hasliboden 235
7. Sichletengraben 235
8. Verwerfung beim »Oltig« 236
9. Eichbühlgraben 236
10. Verwerfung im »Luppen« 236
11. Verwerfung im »Bockiboden« 237
12. Tiersteinbergverwerfung 237
13. Wollbergverwerfung 237
14. Glurhaldenverwerfung 237

I. Einleitung.

Das von mir geologisch aufgenommene Gebiet von *Blatt Frick*, Nr. 32 der topographischen Karte der Schweiz, 1 : 25 000 gehört zum Tafeljura der Nordschweiz.

Im *Norden* des Untersuchungsgebietes, zwischen *Laufenburg* im Osten und *Stein-Säckingen* im Westen, erstreckt sich das *Rheintal*. Es bildet hier im grossen und ganzen die Grenzzone zwischen dem südlichsten Sporn des kristallinen Schwarzwaldmassivs und der darüber sich aufbauenden Sedimentdecke von Trias und Jura. Im *Süden* von Blatt Frick liegen die Braunjurahochflächen des Tierstein- und des Kornberges. Nach *Osten* und *Westen* setzt sich der Tafeljura mehr oder weniger ungestört dem Rhein entlang fort.

Die ersten eingehenden Untersuchungen über den Aargauer Tafeljura stammen von *C. Mösch* (3, 6, 10)[1]. Eine geologische Darstellung unseres Gebietes findet sich auf Blatt III der geologischen Karte der Schweiz 1 : 100 000. *E. Brändlin* (71) hat Stratigraphie und Tektonik des Tafeljura zwischen Aare- und Necktal eingehend untersucht. Seine Aufnahmen erstrecken sich zum Teil noch bis auf Blatt Frick. Das im Südwesten gelegene Blatt Gelterkinden hat *A. Buxtorf* (37) bearbeitet. Gleichzeitig mit meinen Aufnahmen wurde das westlich gelegene Blatt Maisprach von *R. Suter* (89) kartiert. Die Tektonik des schweizerischen Tafeljura behandelte zusammenfassend *E. Blösch* (63). *P. Vosseler* (93) verdanken wir aus neuester Zeit eine morphologische Arbeit über den Aargauer Tafeljura.

[1]) Die eingeklammerten Ziffern verweisen auf das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

Die nachstehende Arbeit wurde auf Anregung der Herren Prof. Dr. *C. Schmidt* und Prof. Dr. *A. Buxtorf* unternommen. Die Aufnahmen im Felde sind in den Jahren 1911—1912 ausgeführt worden. Nachträge stammen aus den Jahren 1919 und 1920. Den Herren Prof. Dr. C. Schmidt und Prof. Dr. A. Buxtorf möchte ich hiemit für ihre mannigfachen Ratschläge und Anregungen meinen besten Dank aussprechen.

Vor der Drucklegung der Karte (Taf. VII) hatte Herr Dr. *E. Blösch* die grosse Liebenswürdigkeit, die Feldaufnahmen, die er im Auftrag der Schweizerischen Geologischen Kommission gemacht hat, eingehend mit den meinigen zu vergleichen. Auf einigen gemeinsamen Exkursionen kam mir seine Kenntnis in glacialgeologischen Fragen sehr zu statten. Herr Dr. *E. Greppin* in Basel hatte die Freundlichkeit, meine Sammlung und die Fossillisten durchzusehen. Es sei hiemit diesen Herren ebenfalls mein bester Dank ausgesprochen. Zum Schluss danke ich noch Herrn alt-Lehrer *Hohler* in Schupfart für die freundliche Aufnahme, die ich während meines dortigen Aufenthalts stets bei ihm gefunden habe.

II. Stratigraphie.

1. Trias.

Die ältesten im Untersuchungsgebiet vorkommenden Sedimente gehören der Triasformation an.

A. Buntsandstein.

Der Buntsandstein tritt nirgends zutage. Vermutlich bildet er im Nordwesten, bei Stein, das Liegende der Niederterrasse des Rheins.

B. Muschelkalk.

Gesamtmächtigkeit bis 200 m.

a) **Unterer Muschelkalk (Wellengebirge).** Mächtigkeit 45 m.

Verbreitung: Im Norden und Nordwesten, bei Eiken, Stein und Obermumpf können an wenigen Stellen die Mergel des mittleren und oberen Wellengebirges beobachtet werden.

Stratigraphie: Das Wellengebirge der Nordschweiz und der benachbarten Teile von Baden und Württemberg wurde bereits einlässlich beschrieben von *C. Mösch* (3, 6), *F. Schalch* (9, 49), *K. Strübin* (40), *F. Brombach* (42), *E. Brändlin* (71), *M. Schmidt* (54) und *K. Disler* (84).

Im Jahre 1913 haben Bohrungen auf Steinsalz bei Leuggern im Kanton Aargau und bei Siblingen im Kanton Schaffhausen Teile

des oberen Wellengebirges durchfahren. Eine Steinsalzbohrung bei *Zurzach* im Jahre 1914, welche bis zum Grundgebirge durchgeführt wurde, hat uns ein vollständiges Kernprofil vom Wellengebirge geliefert. *F. Schalch* berichtet über die Ergebnisse der Bohrung von *Siblingen* (82, 91). Die Profile der übrigen Bohrungen sind von *C. Schmidt*, *K. Disler* und *mir* untersucht worden und die unveröffentlichten Resultate standen mir zur Verfügung.

Nach allen diesen Untersuchungen erweist sich das Wellengebirge am südlichen Schwarzwaldrand als eine petrographisch und palaeontologisch auffällig *gleichbleibende Schichtserie*[2]).

Die übliche Gliederung in Unteres, Mittleres und Oberes Wellengebirge, bezw. in Wellendolomit, Wellenkalk und Orbicularismergel soll auch hier gebraucht werden.

1. Das Untere Wellengebirge (Wellendolomit), ca. 6 m, nach C. Disler (84), findet sich im Gebiet nicht aufgeschlossen.

2. Mittleres Wellengebirge (Wellenkalk), ca. 25 m. Der einzige, für das Studium der mittleren Wellenmergel brauchbare Aufschluss im Kartengebiet befindet sich 1 km nördlich von *Eiken*, bei der Sisselnbrücke. Wir beobachten am rechten Ufer der Sisseln auf eine Länge von 80—100 m schwach nach Nordosten einfallende Schiefer, Mergel und Tonkalke, welche von unten nach oben nachfolgendes Profil ergeben:

1. 5 m vorwiegend dunkelgraue, braun anwitternde Schiefermergel, wechsellagernd mit 3—5 cm mächtigen, grauen feinglimmerigen Kalkzwischenlagen. Fossilien sind spärlich vorhanden: Myophoria cardissoides Schl., Myophoria laevigata Alb., Pecten discites Schl., Pecten laevigatus Schl., Lima lineata Schl., Placunopsis ostracina Schl., Homomya Albertii Voltz.
2. 0,10 m *Wulstbank:* harte, graue, feinglimmerige Kalkbank. Die Unterseite der Schichtplatte zeigt griffel- und wurzelartige Wülste; die Oberseite schlecht erhaltene Fossilien.
3. 1,85 m dunkle, zähe Schiefer.
4. 0,15 m *Spiriferinenbank:* ruppige, harte, graubraun gefärbte Kalkbank mit Pyrit. Der untere kavernöse Teil dieser Bank enthält Fossilanhäufungen. Spiriferina fragilis v. Buch., Spiri-

[2]) Nach *W. Deecke*, Geologie von Baden, Berlin 1916, I. Teil, p. 270, soll die Mächtigkeit des Wellenkalkes in »dem bis auf den Granit bei Rietheim im Aargau niedergebrachten Bohrloch indessen wieder 74 m« betragen. Diese Angabe mag hier berichtigt werden. Zunächst liegt besagte Bohrung nicht bei Rietheim, sondern unmittelbar bei Zurzach (Zurzach 1_j, die Mächtigkeit des durchfahrenen Wellenkalkes beträgt nicht 74 m, sondern in durchaus normaler Weise nur 46,30 m (vgl. *C. Schmidt*, Erläut. z. Karte der Fundorte von Mineral-Rohstoffen in der Schweiz 1917, p. 51).

ferina hirsuta Alb., Gervilleia socialis Schl., Lima radiata Goldf., Lima striata Schl., Terquemia complicata Goldf.

5. 0,15 m graugelbe, schieferige Mergel.
6. 0,20 m harte Kalkbank.
7. 0,75 m gut gebankte, rotbraun verwitternde Mergelplatten.
8. 0,30 m helle, gelbliche Steinmergelplatten, darüber Schotter der Niederterrasse.

In obigem Profil stellt Schicht 4 in charakteristischer Weise die als Leithorizont im mittleren Wellengebirge bekannte Spiriferinenbank dar. Eine Wulstbank, 1,85 m tiefer gelegen, liess sich auch hier, ähnlich wie in den veröffentlichten Wellenkalkprofilen, nachweisen.

3. Oberes Wellengebirge (Orbicularismergel), 12 m. Die bituminösen, schieferigen Kalkmergel sind im Gebiet schlecht aufgeschlossen. Oberhalb vom Bahnhof Stein finden sich hellverwitternde, bituminöse Kalkplättchen, welche mit Myophoria orbicularis Br. dicht besetzt sind. Im *„Rebacker"*, südlich *Obermumpf*, wurden die Orbicularismergel vor Jahren zur Herstellung von Zement ausgebeutet.

b) Mittlerer Muschelkalk oder Anhydritformation. Mächtigkeit 45—90 m.

Verbreitung: Die Anhydritformation bildet gegen das Rheintal den Fuss der Tafelberge; allein nur an wenigen Stellen sind Tone oder Dolomite dieser Formation sichtbar. Die ganze Schichtgruppe wird unter dem oft mächtigen Gehängeschutt des Hauptmuschelkalkes begraben, und taucht dann gegen Osten und Südosten unter die Terrassen des Rheins und der Sisseln.

Stratigraphie: Ueber die stratigraphischen Verhältnisse der Anhydritformation haben uns zahlreiche Bohrungen auf Steinsalz im Gebiet zwischen Basel und Zurzach befriedigenden Aufschluss gegeben. Namentlich einige neuere Bohrungen im Bezirk Zurzach haben zum erstenmal vollständige Kernserien durch die Anhydritgruppe geliefert. Nach der Zusammenstellung von *J. H. Verloop* (62) und nach den neueren Untersuchungen der Bohrresultate von *C. Schmidt*, beträgt die Mächtigkeit des Mittleren Muschelkalkes in den salzfündigen Bohrungen 75—100 m.

Eine obere Abteilung der Anhydritgruppe, 15—18 m mächtig, besteht aus hellfarbigen, gelblichweissen Dolomiten, die Hornsteineinlagerungen aufweisen. (Zellendolomite.)

Die untere Abteilung, 60—85 m mächtig, führt Gips, Anhydrit, Tone, Anhydritbreccien und Salz. Letzteres ist Mächtigkeitsschwankungen unterworfen oder kann durch Salztone vertreten werden. Nach *C. Schmidt* (92) nimmt der Salzhorizont ein auf-

fallend konstantes Niveau ein. Er befindet sich 60—65 m unter der Basis des Hauptmuschelkalkes.

Die Basis der Anhydrid-Formation wird überall durch die, ca. 3 m mächtigen, sog. Stinkmergel gebildet.

Westlich *„Kinzhalde"*, nördlich von Eiken, wurde von der Gemeinde Sisseln im Jahre 1910 ein Wasserreservoir erstellt, welches in der obern dolomitischen Abteilung der Anhydritgruppe fundamentiert wurde. Das Aushubmaterial bestand aus hellgelben bis weissen, plattigen, oftmals durch Bitumen braun gefärbten Dolomiten. Zirka 150 m nordwestlich dieses Aufschlusses bei P. 333, beim Weg, sind die Stinkmergel der Basis der Anhydritformation zu beobachten, woraus sich eine Mächtigkeit der ganzen Anhydritgruppe von rund 40 m ergibt.

Aehnliche Mächtigkeitsreduktionen der Anhydritgruppe finden sich auf dem benachbarten Blatt Maisprach, ferner am Dinkelberg und im Wutachtal, überhaupt da, wo die Anhydritformation über Tag ausstreicht und weitgehende Auslaugungen von Gips und Steinsalz möglich sind. Ob nun aber die grosse Reduktion bei der Kinzhalde allein auf Rechnung der Auslaugung zu setzen ist, oder ob gegen Norden zu, d. h. gegen das auftauchende Grundgebirge hin primär ein weniger mächtiges Gips- und Anhydritlager abgesetzt wurde, kann nicht entschieden werden.

Südlich von *Münchwilen*, im Tälchen gegen den Sichletenhof, soll in früheren Jahren Gips erschürft worden sein. Die Stelle ist nicht mehr auffindbar. Dagegen sind die dolomitischen Mergel und Zellendolomite am Ausgang des Tälchens, linker Hand, bei den obersten Häusern von Münchwilen in einem kleinen Aufschluss sichtbar.

c) Oberer Muschelkalk. Mächtigkeit zirka 65 m.

Verbreitung: Fast die Hälfte der Oberfläche des Gebietes von Blatt Frick wird von den Bildungen des oberen Muschelkalkes eingenommen. Als Südgrenze des Verbreitungsgebietes mag auf der Karte die ungefähr NO—SW laufende Diagonale des Kartenrechteckes bezeichnet werden. Diese Linie gibt auch im grossen und ganzen die Streichrichtung der Schichten an.

Der *Hauptmuschelkalk* bildet die bewaldeten Steilabhänge längs des Rheintales, am Ausgang des Sisseltales und des Bachtales gegen Schupfart hinauf. Er ist in zahlreichen grössern und kleinern Steinbrüchen erschlossen (85), z. B. bei Kaisten, Eiken, Oeschgen, Schupfart und Wegenstetten. Durch den Bau der neuen Strasse Eiken-Schupfart wurde ein fast vollständiges Profil dieser Schichtserie erhalten.

Der obere Muschelkalk- oder Trigonodus-Dolomit findet sich auf den ausgedehnten nach Südosten einfallenden Tafeln südlich des Rheins.

Stratigraphie: Der obere Muschelkalk gliedert sich in Hauptmuschelkalk und Trigonodusdolomit.

1. Der Hauptmuschelkalk, 40—45 m. Die Grenze zwischen Anhydritdolomit und Hauptmuschelkalk ist nigends im Gebiet aufgeschlossen. Detaillierte Profile aus den Nachbargebieten wurden bereits von *K. Strübin* (40), *F. Brombach* (42), *E. Brändlin* (71) und *C. Disler* (84) veröffentlicht. Sie lassen in Bezug auf Mächtigkeit, Petrographie und Fossilführung die weitgehendste Uebereinstimmung mit den Profilen auf Blatt Frick erkennen. Ich verzichte hier deshalb darauf, meine Detailaufnahmen zu geben.

Der untere Teil des Hauptmuschelkalkes, der Trochitenkalk (22—25 m) besteht aus gut geschichteten dünn- und dickbankigen, rauchgrauen, oft von dolomitischen Partien durchsetzten, harten Kalken von splittrigem Bruch. Die einzelnen Bänke werden zuweilen durch dünne, tonige Mergelzwischenlagen getrennt, in welchen sich Terebrateln und Gervilleien finden können. Charakteristisch für diese Abteilung ist das Auftreten von Trochitenhorizonten. Bestimmte Bänke (es sind mindestens 10) führen in grosser Menge die Stielglieder von Encrinus liliiformis Lmck.

Der obere Teil des Hauptmuschelkalkes der Nodosus- oder Plattenkalk (20 m) ist in seinem petrographischen Aussehen vom Trochitenkalk nicht zu unterscheiden. Ein für diese Abteilung leitender, in unserer Gegend seltener Ammonit, *Ceratites compressus*. (Sandb.) E. Phil., fand sich im Profil der neuen Strasse Eiken-Schupfart und zwar 2,5 m über den obersten trochitenführenden Kalken.

Eine Zweiteilung des Nodosuskalkes in eine untere *dickbankige* (15 m) und eine obere *dünnbankige* (5 m) Abteilung, wie sie *Disler* aufstellt, hat auch in unserm Gebiet Berechtigung.

In der Mitte der untern Abteilung lässt sich eine 30 cm mächtige, weiche hellgelbe Dolomitbank beobachten, welcher lokal leitende Bedeutung zukommt. Eine *oolithische Bank* finden wir im Nodosuskalk an der neuen Strasse Schupfart-Eiken 5 m über dem Trochitenkalk. Ferner im Steinbruch „Oltig" bei Schupfart, wo sie noch spärlich Trochiten führt. Die bekannten *Kieselkonkretionen*, von einer Kalkrinde überzogen, die sog. „Schlangeneier" der Steinbrucharbeiter, sind im obersten Drittel des Hauptmuschelkalkes, im Nodosuskalk, vorhanden. Ebenfalls ist in diesem Horizont das sonst seltene Fossil *Pemphix Sueuri* Desm. im Steinbruch *Wegen-*

stetten (Vgl. Bl. 29, Maisprach des top. Atl.) in schönen Exemplaren gefunden worden.

Die Bänke des obern Trochitenkalkes und der untern Abteilung des Nodosuskalkes liefern geschätzte, wetterbeständige Bausteine. So wurden z. B. die Hausteine für die Gewölbe des Bahnviaduktes bei Gelterkinden vom Steinbruch in Wegenstetten bezogen. Auch als mittelgutes Schottermaterial für Landstrassen findet der Hauptmuschelkalk Verwendung.

2. Der Trigonodusdolomit, rund 20 m. Die Schichten setzen sich zusammen aus gelben, rötlichen bis hellroten, ruppigen, zuweilen sandigen oder feinzuckerigen Dolomiten, die beim Anschlagen manchmal bituminös riechen. Ein weiteres Charakteristikum der Dolomite ist ihr oftmals kavernöses Aussehen. Die Hohlräume können dann Bitterspatdrusen enthalten.

In jüngster Zeit ist durch den Bau der neuen Strasse Schupfart-Wegenstetten, 1 km südlich von Schupfart, der oberste Teil des Trigonodusdolomites (rund 10 m) prächtig aufgeschlossen worden. Die untern Schichten, noch im Verband mit dem Nodosuskalk, lassen sich an der neuen Strasse Eiken-Schupfart beobachten.

Die Fossilführung ist in gewissen Horizonten, meist in den oberen Schichten, eine reiche. Der Erhaltungszustand der als Steinkerne vorkommenden Fossilien ist dagegen schlecht. Es wurde gefunden: Trigonodus Sandbergeri Alb. und Myophoria Goldfussi Alb., unbestimmbare Gastropoden.

Die in unserem Gebiet gewissermassen als „Leitfossilien" bekannten *Feuersteinknollen* stammen aus den hornsteinführenden Schichten im oberen Teil des Trigonodusdolomites und finden sich auf den Aeckern zerstreut. Es muss aber bemerkt werden, dass sie z. B. auf dem Dinkelberg und im Westen unseres Gebietes viel häufiger vorkommen, als im Osten.

Die Grenze von Trigonodusdolomit gegen die Lettenkohle wird von einer harten, porösen, lumachellenartigen Bank und einem dünnen, braunen Bonebed gebildet.

Die ausgedehnten Hochplateaux, deren Untergrund aus Trigonodusdolomit besteht, stellen fruchtbares Ackerland dar. Die Dolomite verwittern zu sandigem Boden, auf welchem Getreide vorzüglich gedeiht.

An dieser Stelle mögen auch die *Erdfälle* erwähnt werden, welche auf dem Muschelkalkplateau im Westen und im Osten, ähnlich wie in andern Muschelkalkgebieten, keine seltene Erscheinung sind. Sie verdanken ihre Entstehung unterirdischen Auswaschungen. Das Ausmass dieser Einsturztrichter ist sehr verschieden. Den

grössten Durchmesser, schätzungsweise über 50 m weisen die südwestlich von Schupfart im „*Wassersgrab*“ und im „*Loch*“ gelegenen Trichter auf. Sie reihen sich in Nord-Süd-Richtung hintereinander und liegen in der Zone der vermuteten Verwerfung von „Alten Reben“. (Vgl. geol. Karte).

C. Keuper.

Gesamtmächtigkeit rund 110 m.

a) Unterer Keuper oder Lettenkohle. Mächtigkeit 5—6 m.

Verbreitung: Obwohl die Lettenkohle nur die geringe Mächtigkeit von 5—6 m besitzt, gewinnt sie, im Verband mit dem Trigonodusdolomit, in unserem Gebiet eine verhältnismässig grosse oberflächliche Verbreitung. Wir treffen sie als dünne Decke, dem Muschelkalkplateau nördlich von Schupfart aufliegend. Im Jahre 1912 wurde eine Hochspannungsleitung von WSW nach ONO quer durch das Gebiet der nördlichen Blatthälfte erstellt. Das Aushubmaterial aus den 1,5 m tiefen Löchern der Leitungsstangen bestand oftmals aus den charakteristischen, schieferigen Mergeln und gab beim Kartieren wichtige Anhaltspunkte. Beim Graben einer Wasserleitung konnten die Estherienschiefer bei der Kirche in Schupfart beobachtet werden. Bemerkenswerte Lettenkohlenprofile finden sich an folgenden Stellen:

„Im Tal“ südlich von Schupfart.

Neue Strasse Schupfart-Wegenstetten.

„Hohlenweg“ zwischen Schupfart und Oeschgen.

„Bannrüti“ westlich Kaisten. (Vgl. *Brändlin* (71) Prof. IX pag. 26.)

Neuer Feldweg bei „Emischwand“ südlich von Kaisten.

Stratigraphie: Nachfolgendes Profil zeigt typisch die Ausbildung der Lettenkohle auf Blatt Frick.

Profil: Lettenkohle.

Im Tal südöstlich Schupfart, östl. P. 494.

Schichtnummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigr. Gliederung
1 (unten)	0,30 m	Harte, gelbe, etwas verkieselte Dolomitbank, stellenweise lumachellenartige Ausbildung. Der obere Teil der Bank bildet ein Bonebed.	Fisch- und Saurierzähne.	Trigonodusdolomit

Schicht-nummer	Mächtig-keit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigr. Gliederung	
2	0,30	Hellgelber, bröckeliger, kubisch zerfallender Dolomit.		Untere Dolomite	Lettenkohle
3	0,01	Gelbes bis dunkel-rostfarbenes, hartes, brüchiges Schieferbänklein (Bonebed).	Fischzähne und Fischschuppen.		
4	0,12	Dunkelgraue, tonige, harte, gelbgefleckte Schiefer, oben eine dünne Schicht mit Fischschuppen (Bonebed).	Lingula spec. häufig. Zähnchen und Fischschuppen.		
5	0,43	Sandiger, hellgelber, bröckeliger Dolomit, an den Zerklüftungsflächen von braunen Häuten überzogen.			
6	0,02	Sandige, hellgelbe dolomitische Schicht.			
7	0,02	Harte, dolomitische und tonige Schieferlage (Bonebed).	Zähnchen und Fischschuppen.	Estherienschiefer oder Alaunschiefer	
8	0,30	Dunkelgraue, z. T. gelb und dunkelbraun gefleckte harte Schiefer in Lagen von 1,5—2 cm. Schichtflächen bedeckt mit Estheria minuta.	Estheria minuta. Goldf.		
9	0,45	Blaugraue, dünnschichtige, tonige Schiefer mit schwefelgelbem Anflug.	Estheria minuta. Goldf.		
10	0,01	Braune, rostige Mergelschicht (Bonebed).			
11	0,08	Blaugraue, dünnschichtige, tonige Schiefer mit grellgelbem Anflug. Massenhaft Estherien.	Estheria minuta. Goldf.		
12	0,35	Sandiger, hellgelber, zerklüfteter Dolomit, bröckelig zerfallend.			
13	0,25	Sandige, graublaue und gelbe z. T. tonige Schiefer.			
14	ca. 2 m	Gelber Dolomit mit Bitterspatdrusen und dendritischen Bildungen auf den Bruchflächen. Oben rauchwackenartige Zellendolomite (schlecht aufgeschlossen).		Grenzdolomit	

Bei der Gliederung der Lettenkohle ist an die Untersuchungen von *R. Zeller* (57) und *E. Brändlin* (71) angeknüpft worden.

1. Die untern Dolomite, 85 cm, sind hellgelb bis bräunlich, oft bröckelig und sandig, kubisch zerfallend. Ungefähr in der Mitte der Dolomite befindet sich eine 0,12 m mächtige Schieferlage mit Lingula tenuissima Br.

2. Die Estherienschiefer (Alaunschiefer), 1,50 m dunkelgraue, bräunliche z. T. gefleckte, dünnplattige Schiefer, welche im untern Teil massenhaft Estherien führen. Oft sind sie mit einem schwefelgelben Anflug versehen. Eine sandige, hellgelbe, bröckelige Dolomitbank liegt im obern Teil der Schiefer.

3. Der Grenzdolomit, zirka 2—3 m, ist hellgelb, bisweilen löcherig und hat Bitterspatdrusen. Auf den Bruchflächen sind dendritische Bildungen häufig. Gewisse Lagen sehen bräunlich aus, sind sandig, dünnschichtig und durch Calcitlamellen verkittet. Auch breccienartige Bildungen kommen vor. Gegen den Gipskeuper hin stellen sich in schieferigen Mergeln harte Zellendolomite ein.

b) Mittlerer Keuper. Mächtigkeit 100—110 m.

Verbreitung. Im untersuchten Gebiet erstreckt sich ein 1—2 Kilometer breites Keupergelände in der Richtung von Südwest nach Nordost. Gegen Wegenstetten hin (Bl. 29, Maisprach des top. Atl.) bildet es den Fuss des Tiersteinberges, umsäumt bei Schupfart die Liastafel vom Wollberg und baut fast ausschliesslich in der nordöstlichen Blatthälfte das hügelige Gebiet zwischen Oeschgen und Kaisten auf.

Stratigraphie. Wir unterscheiden im mittleren Keuper:

1. Gipskeuper.
2. Schilfsandsteingruppe.
3. Untere bunte Mergel.
4. Hauptsteinmergel (Gansingerdolomit).
5. Obere Mergelgruppe.

1. Gipskeuper, schätzungsweise 60—70 m. Die bekannten dunklen und bunten Mergel mit Gipseinlagerungen sind in keinem kontinuierlichen Profil erschlossen. Die Gipsstöcke finden sich, so viel ich beobachten konnte, durchwegs mehr im obern Teil der Mergelgruppe. Nach *C. Disler* (84) ist der Keuper in der Umgebung von Rheinfelden relativ arm an Gips. Bei Frick jedoch wurde in zahlreichen, nunmehr verlassenen Gruben vor Jahren Gips gebrochen, welcher als sogenannter Feldgips zu Düngzwecken Verwendung fand. Alte Gipsgruben befinden sich z. B.:

Südlich Schupfart, im „Luppen".

Westlich Schupfart, im „Brühl" und „Rindeli".

Nördlich Frick, in „Jungreben“ und „Stellhammer“.

Oestlich Oeschgen, im „Talrain“.

Der Gips bildet in den Mergeln unregelmässige Bänke und Nester. Er ist stark verunreinigt, feinkörnig, alabasterartig, oft zart rötlich gefärbt.

2. Die Schilfsandsteingruppe, 1—20 m. Der graugrüne oder rote, feinkörnige Schilfsandstein wurde früher auch auf Blatt Frick an einigen Stellen ausgebeutet („Luppen“, südlich Schupfart, „Reisersmatt“, nordöstlich Frick, „Homberg“ südlich vom Kaisterbach). Im Laufe der Zeit sind die Brüche verfallen.

Durch die Literatur sind bekannt: Der nahe an der Ostgrenze unseres Gebietes auf Blatt 33, Bötzen des top. Atlas, liegende, grosse Sandsteinbruch von Itental, und die pflanzenführenden Sandsteine von Hemmiken, auf Blatt 31, Gelterkinden gelegen.

Die Mächtigkeit des Schilfsandsteins ist eine relativ geringe und sehr schwankende. Schieferige, dünne Sandsteinbänke sind bisweilen als Vertreter der Gruppe, anzusehen.

Ueber den Schilfsandstein im Aargauer Tafeljura berichten eingehend *E. Brändlin* (71) und *C. Disler* (84). Das Aequivalent der bekannten Pflanzen- und Tierreste führenden Schichten der Neuen Welt bei Basel ist von E. Brändlin bei *Sulz* und bei *Wil* nachgewiesen worden. Ein gleichaltriges Bonebed mit Estheria laxitesta hat C. Disler an der *Ergolz* bei *Augst* aufgefunden. Auch nordöstlich von Frick fanden sich in einem kleinen verlassenen Steinbruch, östlich vom *„Homberg“*, westlich des *Kaisterbaches*, in rotem schieferigem Sandstein, wohlerhaltene Exemplare von *Estheria laxitesta* Sandb. Somit ist der Schilfsandsteinhorizont der Neuen Welt auch bei Frick nachgewiesen.

Ein Teil des Schilfsandsteins, sowie Untere bunte Mergel, Hauptsteinmergel und Obere Mergelgruppe sind in folgendem Profil, südlich Schupfart, gut aufgeschlossen.

Profil: Schilfsandstein bis Obere Mergelgruppe.
Im „Feuchtimattbächlein“ südlich Schupfart.

Schicht-nummer	Mächtig-keit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigr. Gliederung	
1 (unten)	0,60 m	Grüner und roter, toniger, bröckeliger, in unregelmässige Stücke zerfallender Sandstein.		Schilfsandsteingruppe	Mittlerer Keuper
2	0,10	Grüner, durch rotgefärbte Partien durchzogener, toniger, etwas glimmeriger Steinmergel.			

Schicht-nummer	Mächtig-keit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigr. Gliederung	
3	0,60 m	Dünnschichtige, graugrüne und rote, sandige und tonige Mergel, die Schichtflächen sind rot gefärbt.		Untere bunte Mergel	Mittlerer Keuper
4	1,30	Vorwiegend dunkelrote, zuweilen auch grüne, sandige Mergel, die unregelmässig brockig zerfallen.			
5	0,10	Dunkelrote, tonige Mergel.			
6	0,15	Schmutzig-violette tonige Mergel.			
7	0,18	Hellgrauer, nach allen Richtungen zerklüfteter, toniger Steinmergel mit muscheligem Bruch.			
8	0,65	Graugrüne bis schmutzig-violette Mergel mit roten Flecken. In der Mitte eine Mergellage mit dunkel karminroten Schichtflächen.			
9	1,00	Grauer und gelber, harter, etwas kalkiger Dolomit, im Profil eine einzige Bank bildend.		Hauptsteinmergel	
10	1,00	Grauer und gelber Dolomit, von Calcitadern durchzogen, in Bänken von 10—15 cm Dicke. Die Bänke zerfallen in grosse, unregelmässige Brocken. Dendritische Zeichnungen sind häufig.			
11	0,35	Plattiger Dolomit in Bänken von 5—10 cm Dicke.			
12	1,25	Hellgraue Dolomite in Bänken von 5 cm Dicke. Sie werden von hellroten Streifen durchzogen (Flammendolomite). Zuweilen sind auf den Schichtflächen dünne Lagen von Rost.			
13	ca. 0,15	Dolomite wie 12, allein auf den oft karminroten Schichtflächen zahlreiche Abdrücke von schlecht erhaltenen Fossilien, so dass hie und da die Schichtfläche wie genarbt aussieht.	Avicula Gansingensis Alb. Myophoria vestita Alb.		
14	0,35	Dolomite wie bei 12, Fossilien nicht gefunden.			
15	0,30	Rote und graue Mergel.		Obere Mergelgruppe	

3. Die Untern bunten Mergel, 2,30 m. Die Schichten Nr. 3—8 bestehen vorwiegend aus dunkelroten bis schmutzigvioletten Mergeln und schliessen eine 0,18 m mächtige Dolomitbank ein. *R. Lang* (67) bezeichnet den obern Teil dieser Serie als „dunkle Mergel" und misst ihnen, als einem durchgehenden Horizont, grosse stratigraphische Bedeutung bei.

4. Die Hauptsteinmergel, 4 m, Nr. 9—14, stechen im weichen, welligen Keuperterrain bisweilen als eine kleine Steilstufe heraus. Nach obigem Profil ist die unterste 1 m mächtige Schicht ein kalkig ruppiger Dolomit. Darüber folgen gut gebankte Dolomitplatten, welche z. B. bei „Rindeli", östlich Schupfart, hie und da ausgebeutet wurden und als Treppenplatten Verwendung fanden. Nach oben werden die Dolomite dünnbankig, rot geflammt und zeigen dünne, rostig mergelige Zwischenlagen. Ungefähr 50 cm unter der obern Dolomitgrenze sind einige Bänklein fossilführend. Es lassen sich in schlechten Abdrücken *Avicula Gansingensis* Alb. und *Myophoria vestita* Alb. erkennnen. Einzelne Platten sind mit rundlichen Vertiefungen bedeckt, welche vermutlich als Fossilabdrücke zu deuten sind.

Ueber Fossilfunde in den Hauptsteinmergeln sei noch folgendes bemerkt:

P. Merian hat im Jahre 1867 in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel eine Notiz über „Cardita crenata Golf. im Keuper der Neuen Welt" veröffentlicht. In einer späteren Berichtigung (5) stellte er fest, dass es sich um Myophoria Goldfussii Alb. handle. Die Wiederauffindung dieses Fossilhorizontes in den Hauptsteinmergeln der Neuen Welt durch *M. Weigelin* im Jahre 1912 (81) war demnach nicht neu, aber durch die Art der stratigraphischen Verwertung von Interesse. Später hat dann auch *C. Disler* (84) an der Ergolz wohlerhaltene Gansingerfossilien gefunden. Als weiterer Fundpunkt nach Osten hin kommt somit unsere Lokalität „Feuchtimattbächlein" bei Schupfart in Betracht. Auch im Hauptsteinmergel südlich vom Hemmiker Schilfsandsteinbruch (Bl. 29, Gelterkinden des top. Atl.) fand ich in porösem Dolomit einen schlechten Abdruck von Myophoria vestita. In allen Aufschlüssen, von Gansingen im Osten bis zur Neuen Welt im Westen, finden sich die Fossillagen im obern Teil der Hauptsteinmergel[3]). Ich möchte hier noch bemerken, dass im

[3]) Aus dem Hauptsteinmergel des südlich benachbarten Kettenjura wären Fossilfunde zu erwähnen:

1. Vom Keuperprofil an der Strasse Passwang-Neuhäuslein (Vergl. *L. Rollier*, lit. 31, pag. 5).

2. Vom Wäldchen südlich des Hofes „Mittlerer Bilstein", kleinere Blöcke

Osten des Gebietes, in der Gegend von Kaisten, gewisse Lagen des Haupsteinmergels in ihrem petrographischen Aussehen noch durchaus dem Gansingerdolomit ähnlich sind.

5. Die Obere Mergelgruppe, 12—15 m, Nr. 15, ist an zwei Lokalitäten gut aufgeschlossen, von denen die eine am Ostrand des Gebietes beim *„Wildestenboden"*, südlich Kaisten, die andere im mehrfach erwähnten *„Luppen"* südlich Schupfart liegt.

Im *Luppenprofil* sind rund 10 m der Oberen Mergelgruppe sichtbar. Ihre Gesamtmächtigkeit übersteigt aber hier kaum 12 m. Der *untere* Teil der Gruppe, 4 m, besteht vorwiegend aus roten und blauen Mergeln mit Dolomitzwischenlagen. Eine *obere*, zirka 6 m mächtige Abteilung, hebt sich von den bunten Mergeln scharf ab. Es sind brockige, graugelbe, zuweilen mit rostfarbenen Häuten überzogene Mergel, die zu einem unfruchtbaren Boden verwittern.

Drei Kilometer südwestlich von „Luppen" findet sich, auf Blatt 31, Gelterkinden, in den *„Leimenstuden"* ein von *A. Buxtorf* (37) beschriebenes Profil. Die Obere Mergelgruppe erreicht dort über 20 m Mächtigkeit.

Im *„Wildestenboden"* ist die Mergelgruppe mehr dolomitisch ausgebildet. Von der zirka 12 m mächtigen Gruppe fallen insgesamt rund 7 m dolomitischen Bildungen zu. Die Mergel sind auch hier intensiv bunt gefärbt.

Weiter östlich, in *Sulz* (Bl. 33, Bözen, des top. Atl.) erreicht die Obere Mergelgruppe nach *E. Brändlin* (71) nur noch die Mächtigkeit von 7 m.

2. Jura.

Der südliche Teil des untersuchten Gebietes wird von jurassischen Ablagerungen aufgebaut.

A. Lias oder schwarzer Jura.

Gesamtmächtigkeit 20—25 m.

Verbreitung: Der Lias bildet südöstlich des Dorfes Schupfart das nach Südosten geneigte Hochplateau des Wollberges. Orographisch ist seine Grenze gegen den Keuper meist durch eine deutliche Steilkante markiert, welche durch die harten Arietenkalke des untern Lias bedingt wird. Nach Südwesten umsäumt er den Tiersteinberg, ist jedoch nur an wenigen Stellen und nur schlecht aufgeschlossen, weil in dem verrutschten und z. T. gestörten Ge-

---

von Keuperdolomit, das Gestein hat das Aussehen von typischem Gansingerdolomit. *(A. Buxtorf.* Nach unveröffentlichtem Material.)

3. Vom waldigen Osthang der Keuperklippe „Hochgrütsch", westlich von Niederdorf. *(A. Buxtorf.* Nach unveröffentlichtem Material.)

biete die ca. 20 m mächtige Schichtserie von abgerutschten Opalinustonen bedeckt ist. Nördlich und westlich von Gipf-Oberfrick treffen wir den Lias infolge einer Verwerfung nochmals in der „Glurhalde“ und im „Rüstel“. Von Frick nach Itenthal, am nordwestlichen Fusse des Frickberges, in der Zone der Mandacherverwerfung, lassen sich sowohl im gehobenen, als auch im gesunkenen Flügel der Verwerfung kleinere Liasaufschlüsse beobachten. Erwähnenswert sind die beiden Liasvorkommen inmitten des westlichen Triasplateaus, nämlich die kleine Liasplatte des „Katzenfluhgrabens“, südwestlich von Stein, und das Liasköpfchen auf „Eichbühl“, nördlich von Schupfart.

Stratigraphie:

a) Unterer Lias. Mächtigkeit ca. 15 m.

Ein Profil, welches Keuper, Insektenmergel, Angulatenzone und Arietenkalke zeigt, findet sich bei P. 429, beim „Sulzrain“ westlich von Frick. Es wurde einlässlich beschrieben von *A. Erni* (66) und *E. Bründlin* (71). Weiterhin finden sich die Insektenmergel und untersten Bänke der Angulatenzone wenig gut aufgeschlossen bei Gipf, oberhalb der Brücke, am linken Ufer des Bruggbaches und in etwas verrutschter Lagerung beim Sattenberghof nordöstlich von Frick.

1. Die Insektenmergel, 1,80 m, sind grauschwarze, schieferige Mergel. Ihre Mächtigkeit reduziert sich nach Westen und Südwesten. Nach *A. Buxtorf* sind sie auf Blatt Gelterkinden nur noch 0,10 m mächtig. Fossilien sind nicht gefunden worden.

2. Die Angulatenzone, 0,80 m, besteht aus blaugrauen, spätigen, eisenschüssigen Kalken, die oft pyritreich sind. An *Fossilien* wurden gesammelt:

Echinodermen:
- Pentacrinus sp.

Brachiopoden:
- Rhynchonella subrimosa Opp.

Lamellibranchiaten:
- Lima gigantea Sow.
- Pecten Hehli d'Orb.
- Cardinia Listeri Sow.
- Cardinia crassiuscula Sow.
- Cardinia sp.

Cephalopoden:
- Schlotheimia angulata Qu.
- Schlotheimia striatissima Qu.
- Schlotheimia depressa Qu.

A. Erni und *E. Bründlin* haben im Aufschluss „Sulzrain“ auch Ammoniten der Zone des Psiloceras planorbe gefunden.

3. Die Arietenkalke, 2—3 m, sind harte, graublaue, spätige Kalke. Gelegentlich werden sie als Bausteine gebrochen, wie vor Jahren am „Sulzrain“ und gegenwärtig beim Sattenberghof. Nach oben hin werden die Kalke mergelig und brockig. Es wurden folgende *Fossilien* in den Arietenkalken gefunden:

Echinodermen:
Pentacrinus sp.

Brachiopoden:
Spirifer (Spiriferina) tumidus Buch.
Spirifer (Spiriferina) Walcotti Sow.
Spirifer (Spiriferina) rostratus Schl.

Lamellibranchiaten:
Gryphaea arcuata Lmck.
Gryphaea obliqua Goldf.
Pecten Hehli d'Orb.
Lima punctata Sow.
Lima pectinoides Sow.
Pleuromya cf. Galathea Ag.
Pleuromya striatula Ag.
Pleuromya sp.

Gastropoden:
Pleurotomaria sp.

Cephalopoden:
Agassizeras Scipionianum d'Orb.
Microderoceras Birchi Sow.
Arietiten.
Nautilus striatus Sow.
Belemnites acutus Mill.

Die Obtususstone, 6—8 m, finden wir selten aufgeschlossen. Ihre Anwesenheit verrät sich im Gelände durch kleine Rutschungen. Die hellgrauen, glimmerigen Tone sind in einer kleinen Lettgrube auf „Elsten“ bei Schupfart 80 m westlich P. 543 zu sehen.

5. Die Obliquaschichten, 1,50 m nach *A. Buxtorf* und *E. Brändlin* (71), konnten anstehend nicht beobachtet werden. Oxynotyceras sp. und Gryphaea obliqua fanden sich als Lesestücke.

b) Mittlerer Lias. Mächtigkeit 3 m.

Der mittlere Lias konnte nur an der Glurhalde bei Liebergstell, 1 km westlich Frick, nachgewiesen werden:

1. Die Davoeischichten, ca. 1 m, sind blaugraue, fleckige, sandig mergelige Kalke, mit schlecht erhaltenen Fossilien.

2. Die Margaritatusschichten, 0,20 m, sind kalkig, mergelig ausgebildet und führen grosse, schlecht erhaltene Amaltheen.

3. Die Spinatusschichten, 1,5 m., treten als blaugraue Belemnitenkalke in 0,5 m Mächtigkeit zu Tage.

Der mittlere Lias hat folgende *Fossilien* geliefert:

Brachiopoden.
Spirifer (Spiriferina) verrucosus Buch.

Lamellibranchiaten.
Gryphaea cymbium Goldf.
Pecten priscus Schl.
Hinnites velatus Goldf.

Gastropoden.
Pleurotomaria expansa d'Orb.

Cephalopoden.
Aegoceras capricornu Schl.
Amm. amaltheus gigas Qu.
Amm. armatus nodogigas Qu.
Belemnites clavatus Qu.
Belemnites paxillosus Qu.
Belemnites compressus Schl.
nicht aus anstehendem Gestein.

c) Oberer Lias. Mächtigkeit 5—6 m.

1. Die Posidonienschiefer, ca. 4 m, sind schieferige, dünnplattige, dunkelgraue Mergel, welchen einige Stinkkalkbänke eingelagert sind. Letztere treten z. B. westlich Gipf im „Rüstel" zu Tage, ferner oberhalb der Gipferbrücke im Bachbett und unweit vom Sattenberghof, nordöstlich Frick in einem kleinen Anriss.

2. Die Jurensisschichten, ca. 2 m, sind graugelb angewitterte, bröcklige Mergel mit Knauern.

Aus beiden Zonen stammen folgende Fossilien:

Lamellibranchiaten.
Pecten aequivalvis Sow.

Cephalopoden.
Lytoceras jurense Ziet.
Amm. striatulo-costatus Qu.
Aptychus sanguinolaris Schl.
Belemnites lagenaeformis Ziet.

B. Dogger oder Brauner Jura.

Gesamtmächtigkeit 250 m.

Verbreitung: Im Süden und Südosten von Blatt Frick treffen wir fast ausschliesslich Bildungen des Braunen Jura.

Hier erheben sich, bis zu einer Höhe von 750 m ü. M., die charakteristischen Tafelberge, welche durch Täler mannigfach gegliedert werden. Die ausgedehnten Hochflächen fallen nach Südosten gegen den Kettenjura ein.

Die petrographische Verschiedenheit der einzelnen Unterabteilungen des Braunen Jura und demgemäss ihr Verhalten gegen die Wirkungen der Erosion kommt aufs deutlichste im Landschaftsbild zur Geltung.

Eine untere, tonig-mergelige Zone bildet wenig steile, wellige, mit Wiesen bewachsene Abhänge. Es folgen kalkig-mergelige Schichten, die im Gelände meist als Steilböschungen hervortreten. Nach oben hin, sobald die harten Hauptrogensteinkalke einsetzen, entstehen Steilabhänge, die von Flühen gekrönt werden. Die Kalkzone ist fast durchwegs bewaldet und mit bemerkenswerter Regelmässigkeit zieht sich der Wald an den Berghängen entlang und kommt, dem Einfallen der Schichten entsprechend, gegen Südosten hin bis zu den Talsohlen hinunter. Mit dem Einsetzen der Mergel und Mergelkalke der obersten Abteilung des Braunen Jura hört gewöhnlich die Waldbedeckung auf.

Stratigraphie: In Anlehnung an *C. Moesch* gliedere ich den Dogger wie folgt:

1. Opalinustone.
2. Murchisonaeschichten.
3. Sowerbyischichten.
4. Sauzeischichten (Neutrale Zone).
5. Humphriesischichten.
6. Blagdenischichten.
7. Hauptrogenstein.
8. Variansschichten.
9. Macrocephalenschichten.
10. Ornatenschichten = Anceps-Athleta-Cordatusschichten.

a) Opalinustone. Mächtigkeit 70—80 m.

Dieser Horizont besteht aus blaugrauen, glimmerigen, lettigen Tonen. Eine stratigraphische Gliederung der Zone ist hier, mangels guter Aufschlüsse, nicht möglich.

Im obern Teil der Tone, d. h. ca. 8—10 m unter den Murchisonaeschichten, fanden sich beim Frickberg, oberhalb der Zeinlematt, graue, glimmerige, sandigkalkige Plättchen mit Wülsten bedeckt. Vielleicht dürfen diese Schichten dem Zopfplattenhorizont zugezählt werden, der im gleichen stratigraphischen Niveau von *K. Strübin* von der Frenke, bei Liestal, beschrieben worden ist. (39.)

Vor Jahren wurden die Tone allerorts zum Bessern der Felder ausgebeutet. Heute sind die alten Lettgruben verfallen.

Die Opalinustone geben bekanntlich oft die Veranlassung zu grössern Bergschlipfen. *C. Moesch* (6) erwähnt einen solchen vom *Frickberg*, der im Oktober 1843 stattfand, „wodurch 80 Jucharten des besten Landes auf viele Jahre zerstört wurden“. Die wesentlichen Rutschzonen sind auf der Karte 1 : 25000 eingetragen. So bietet die Wiesenzone unter dem Waldgürtel des Tiersteinerberges

das typische Bild der welligen, unruhigen Opalinus-Rutschlandschaft.[4])

b) Murchisonae-Blagdenischichten. Mächtigkeit ca. 70 m.

1. Murchisonaeschichten, 8—10 m. Gute Aufschlüsse finden sich am *Frickberg* und am östlichen Ausläufer des Homberges, südlich vom Hof „Sespen".

Ein vollständiges Profil der Murchisonaeschichten gibt uns der Anriss am Frickberg, nordöstlich Frick, oberhalb „*Zeinlematt*", den *C. Moesch* (6) erwähnt und welcher von *K. Strübin* (38) untersucht worden ist. Als Murchisonaeschichten speziell werden aufgefasst, von unten nach oben:

2,90 m graublaue Kalke,
4,80 m graublauer, glimmerreicher Mergel.

Die darüber folgenden Mergelkalke und Mergel, 1,50 m mächtig werden von *K. Strübin* als Concavus-Sowerbyizone ausgeschieden, auf Grund der hier vorkommenden Fossilien Lioceras concavum Sow. und Hammatoceras Sowerbyi Mill. var. costosus.

Aus den die Opalinustone überlagernden Kalksteinschichten, 2,90 m, erwähnt *Strübin* keine Fossilien. Diese 7,70 m mächtigen eigentlichen Murchisonaeschichten zeigen oberhalb der „Zeinlematt", von unten nach oben, folgendes Profil:

1. 0,80 m Wechsel von graublauen, hellgelb verwitternden, sandigen Kalken mit sandigen Mergeln.
2. 1,45 m Wechsellagerung von blauen, sandigen Mergeln und Mergelkalk mit grauen, sandigem z. T. glimmerigem Kalk.
3. 0,65 m Dunkelbrauner, oft grünlich-sandiger Kalkstein, zuweilen bröckelig-mergelig. Die Fossilien sind von feinem grünlichem Sand überzogen. Lioceras ct. opalinum Rein., Lioceras lineatum Buck, Lioceras acutum var. sublaeve Horn, Ludwigia Murchisonae Sow. unter anderem grosses Bruchstück.
4. 4,80 m graublauer, glimmerreicher Mergel, Belemnites Gingensis Qu.

Interessant ist Schicht Nr. 3, die neben Ludwigien häufig Lioceras opalinum-ähnliche Formen führt.

Die über dem 4,80 m mächtigen Mergellager, hier noch den Murchisonaeschichten zugezählte „Concavus-Sowerbyizone", findet sich in ähnlicher Ausbildung, wie am Frickberg, südlich des Hofes „Sespen", am Nordabhang des östlichen Ausläufers des Hombergs.

[4]) Hier mag noch eine kleine Berichtigung an der geol. Karte angebracht werden: die Opalinuston-Murchisonaegrenze sollte in der Südostecke des Blattes, östlich „Flüh" von P. 406 an, nach Süden hin, um ca. 1—2 mm nach Osten verlegt werden.

Profil: Murchisonae-Concavus-Sowerbyi-Schichten.
Buhalde, ob „Sespen", westlich Gipf Oberfrick.

Schicht-nummer	Mächtig-keit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigr. Gliederung	
(unten)	ca. 7–10 m	Schutthalde			
5	0,20	Rostfarbener, sandig verwitternder Kalk		Murchisonaeschichten im engern Sinn	Murchisonaeschichten
2	0,20	Heligelber, spätiger, harter Kalkstein, unverwittert graublau.	Schlecht erhaltene Fossilien.		
3	0,25	Graublauer, spätiger Kalk mit rostfarbenen Partieen, fein eisenoolithisch.	Schlecht erhaltener Liocerat.		
4	0,10	Graue, sandige Mergeltone.			
5	0,70	Graublauer Kalk mit Nestern von hellgelben Eisenoolithen. Der obere Teil der Bank, ca. 20 cm, ist locker und verwittert zu losen Stückchen. Konkretionen häufig. Der obere Teil ist ausserordentlich fossilreich.	Lima spec. Lima (Ctenostreon) pectiniforme Schl. Pecten pumilus Lmck. Pecten spec. Trigonia striata ? Sow. Trigonia Zieteni Greppin*) Modiola gregaria Goldf. Gervilleia subtortuosa Opp. Opis sp. Pleurotomaria sp. Lioceras acutum Qu. Lioceras acutum var. costatum Horn. Lioceras cf. Sinon var. enode Horn. Lioceras concavum Sow. Ludwigia Murchisonae Sow. Ludwigia bradfordensis Buckm. Ludwigia obtusa Qu. Ludwigia similis Buckm. Ludwigia crassa Horn. Ludwigia rudis Buckm.* Ludwigia (Brasilina) Baylii, Buckm.*) Hammatoceras Sowerbyi Mill. Hammatoceras Sieboldi Opp.*) Nautilus lineatus. Sow.	Concavus-Sowerbyizone	

*) Herr *Georg Schneider* in Basel hatte die Freundlichkeit, mir die mit einem * bezeichneten Fossilien aus seiner reichhaltigen Sammlung zur Verfügung zu stellen. Sie stammen aus Schicht Nr. 5. Die Bestimmungen verdanke ich Herrn Dr. *E. Greppin.*

Auch in diesem Profil stellt Schicht Nr. 5 eine eisenoolithische, fossilreiche Bank dar, die in ihrem obersten Teil das gemeinsame Lager von Ludwigien, Lioceras concavum und Hammatoceras Sowerbyi bildet. Die Concavuszone ist demnach eine Übergangsschicht zwischen Murchisonae- und Sowerbyischichten. Ich habe für dieselbe den Namen Concavus-Sowerbyizone von *K. Strübin* übernommen.

Gute Fossilpunkte finden sich in unmittelbarer Nähe des beschriebenen Profiles von Sespen, längs der Buhalde und oberhalb des Hofes „Hohenbühl" westlich von Gipf.

2. Sowerbyischichten, ca. 15 m. Über den fossilführenden Eisenoolithen der Concavus-Sowerbyizone liegt eine Serie von Mergeln und Tonen, denen einige wenige eisenschüssige Kalkbänke eingelagert sind. Die Tone schliessen häufig konkretionäre Bildungen und Toneisengeoden ein.

Infolge der tonig-mergeligen Ausbildung des Schichtkomplexes fehlen gute Aufschlüsse.

Im „Sespen" finden wir über der Concavus-Sowerbyizone die auf nebenstehendem Profil angegebene Schichtserie:

Die Festsetzung einer Grenze zwischen Sowerbyi- und Sauzeischichten richtet sich in unserem Gebiet nach lithologischen Gesichtspunkten. Als Abschluss der tonigen Serie der Sowerbyizone betrachte ich eine eisenoolithische Kalkbank, an deren Basis Tone mit grossen blauen Kalkknauern auftreten.

3. Sauzeischichten (Neutrale Zone) 20—22 m. Typische Profile dieser Zone finden sich am Südabhang des Homberges in der „Eihalde", ferner an der Buhalde und auf der Nordseite des Tiersteinberges.

Der *untere Teil* der Sauzeischichten, 15 m mächtig, zeigt Wechsellagerung von dunklen Mergeln und Tonen mit Sandkalken, welche Cancellophycus scoparius führen, im übrigen aber fossilarm sind. In den Mergel- und Tonschichten finden sich spärlich haselnuss- bis nussgrosse Einlagerungen von Konkretionen, ferner ein Haufwerk von plattgedrückten Rhynchonellen, Pecten personatus und unbestimmbaren Lamellibranchiern.

Der *obere Teil,* 5—6 m mächtig, setzt sich aus *eisenoolithischen* Kalken und Mergeln zusammen. Zwei harte, graublaue, spätige Kalkbänke und eine stark eisenoolithische Bank mit Konkretionen können in unserm Gebiet als Leithorizonte für den obern Teil der Sauzeischichten angesehen werden. Die zuletzt erwähnte Bank führt viele Fossilien, welche wie die Konkretionen von Limonit überkrustet sind und bisweilen massenhaft Serpulen aufweisen. Gegen

Profil: Sowerbyischichten.

Buhalde, ob Sespen, westlich Gipf-Oberfrick.

Schicht-nummer	Mächtig-keit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigr. Gliederung
6	0 35 m	Schwarzblaue, glimmerige Tone, zu länglichen Stükken zerfallend.	Posidonomya cf. opalina häufig.	Sowerbyischichten
7	0,25	Hellgelbe, rostfarbene, sandig-mergelige Tone und Mergelkalke von dunklen Streifen durchzogen.	Fossiles Holz, lokal.	
8	0,45	Grauer, spätiger Kalk mit feinen Rostteilchen.	Unbestimmbare Lioceraten	
9	2,80	Schwarzblaue, glimmerige Tone mit hie und da geröllartigen Bildungen.		
10	0,90	Sandiger, gelb verwitternder Mergelkalk, der zuweilen blaugrau und spätig wird.	Cancellophycus scoparius.	
11	0,38	Dunkle, sandige bis gelbrötliche Mergel.		
12	0,25	Feinspätiger, etwas oolithischer Kalk.	Belemniten spec. ? Pecten.	
13	0,10	Sandig-mergeliger Kalk, der nach oben in Tone übergeht.		

die Humphriesischichten zu wird der Fossilreichtum immer grösser. Es treten auf: Acanthothyris spinosa, Terebrateln, Stacheln von Rhabdocidaris horrida, grosse Austern und verschiedene Arten von Ammoniten.

Fossilführung.

Pflanzen.

Cancellophycus scoparius Thioll.

Echinodermen.

Rhabdocidaris horrida Mer.

Würmer.

Serpula flaccida Gdf. Serpula socialis Gdf.

Brachiopoden.

Rhynchonella (Acanthothyris) spinosa Schl.
Rhynchonella sp.
Heimia Meyeri Choffat.

Lamellibranchiaten.

Lima semicircularis Gdf.
Lima (Ctenostreon) proboscidea Lmck.
Pecten pumilus Lmck.
Avicula sp.
Ostrea explanata Gdf.
Modiola gigantea Qu.
Astarte excavata Sow.

Cephalopoden.

Sonninia adicra Waag.
Sonninia Alsatica Haug.
Witchellia laeviuscula Sow.
Witchellia complanata Buckm.
Hyperlioceras sp.
Ammonites fissilobatus Waag.
Belemnites bessinus d'Orb.
Belemnites giganteus Schlath.

4. Humphriesischichten, 1—2 m. Die Humphriesischichten, im Gesteinscharakter den Sauzeischichten ähnlich, sind bezeichnet durch das Auftreten von Stephanoceras Humphriesi. Es sind fossilreiche Kalke und Kalkmergel, wechsellagernd mit braunen bis gelben Tonen. Die gelben, mittelgrossen bis feinen Oolithkörner sind nesterweise im rotbraunen Gestein verteilt.

Fossilführung.

Würmer.

Serpula tricarinata Gdf.

Brachiopoden.

Rhynchonella (Acanthothyris) spinosa Schl.
Heimia Meyeri Choffat
Terebratula perovalis Sow.
Waldheimia (Zeilleria) subbucculenta Chap. und Dew.

Lamellibranchiaten.

Lima (Ctenostreon) proboscidea Lmck.
Pecten lens Sow.
Oxytoma Münsteri Bronn.
Modiola gigantea Qu.
Modiola cuneata Sow.
Modiola Lonsdalei Morr. und Lyc.?
Gresslya abducta Phill.
Gresslya sp.
Pholadomya fidicula Sow.

Cephalopoden.

Stephanoceras Humphriesi Sow.
Stephanoceras linguiferum Sow.
Sphaeroceras Gervilleii Sow.
Belemnites giganteus Schl.

5. Blagdenischichten, rund 25 m. Nach den Aufschlüssen nördlich vom Tiersteinberg und südlich vom Homberg (Eihalde) bestehen die *unteren 10 m* der Schichtgruppe vorwiegend aus festen, sandigen, fossilarmen Mergeln von grauer Farbe, welchen in grössern Abständen Knauerlagen eingeschaltet sind. In der Mitte und nach oben hin werden die Mergel durch die grauen bis bräunlichen, glimmerhaltigen Sandkalke verdrängt. Die Mächtigkeit einzelner Kalkbänke erreicht zuweilen 50 cm. Die tonigen Kalke verwittern meist schalig, sodass an ihrer Oberfläche bauchige Wölbungen sich herausbilden.

Im *obersten Teil* der Blagdenischichten treffen wir Wechsellagerung von grauen, sandigen Mergeln mit Chaillenlagen. Stacheln von Rhabdocidaris horrida Mer., Terebrateln und Ostreen sind darin häufig.

Gegen den Hauptrogenstein hin werden die Schichten oolithisch, bituminös, es entwickeln sich Lumachellen, gebildet durch Ostrea (Exogyra) lingula Defr. Damit wird der Übergang zu den mergeligen Schichten des Untern Hauptrogensteins geschaffen.

Fossilführung.

Echinodermen.

Rhabdocidaris horrida Mer.

Brachiopoden.

Waldheimia ornithocephala Sow.

Lamellibranchiaten.

Lima (Ctenostreon) pectiniforme Lmck.
Oxytoma Münsteri Bronn.
Modiola cuneata Sow.
Modiola imbricata Sow.
Astarte minima Phill.

Cephalopoden.

Belemnites quinquesulcatus Qu.

c) Hauptrogenstein. Mächtigkeit 70—90 m.

Die Stratigraphie des Hauptrogensteins der Umgebung von Frick ist schon mehrfach besprochen worden. Für die Entwicklung des Oberen Doggers sind in der Nordschweiz drei Faciesgebiete von West nach Ost zu unterscheiden: die „rauracische" Facies reichend im Westen bis ins Fricktal, die „argovische" vom Fricktal bis Aaretal und die „schwäbische" östlich der Aare.

Die ersten eingehenden Untersuchungen stammen von *C. Moesch* (3. 6. 10). Später hat *M. Mühlberg* (32) vorhandene Irrtümer richtig gestellt, die auf der Annahme des Vorhandenseins eines 60 m mächtigen Untern Hauptrogensteins und des Vorkommens von Homomyenmergeln beruhten.

M. Mühlberg unterscheidet südöstlich von Frick:

1. Untere Acuminatenschichten.
2. Sinuatenschichten.
3. Maeandrinaschichten.
4. Oberer Hauptrogenstein.
5. Spatkalk oder Knorrischichten.

E. Brändlin (71) schliesst sich dieser Einteilung an. Zu einer teilweise abweichenden Auffassung gelangt *L. Rollier* (72). Die Mächtigkeitsangaben Mühlbergs für die ganze Schichtserie 1—5 mit ca. 50 m scheint ihm zu gering. Er beansprucht dafür 80—90 m. Ferner führt Rollier die Homomyenmergel wieder ins Profil ein und kommt damit zur alten Moesch'schen Auffassung zurück.

Leider fehlen im Gebiet gute und zugängliche Profile, die es ermöglichen könnten, noch strittige Fragen zu beantworten.

Im Westen, beim Tiersteinberg, ist der Hauptrogenstein ähnlich ausgebildet, wie im Basler Tafeljura, während sich östlich von Frick bereits in einigen Horizonten ein Übergang von der kalkigen in die tonige Facies anfängt bemerkbar zu machen („Argovische Facies").

Für den *Westen* („Rauracische Facies") darf ein Profil an der Landstrasse von Rothenfluh nach Anwil noch als Typus angesehen werden. Es befindet sich 4 km südlich unserer Blattgrenze im Westen. (Blatt 29 Gelterkinden und 34 Wölfliswil des top. Atlas.)

Profil des Hauptrogensteins.

Landstrasse Rothenfluh-Anwil (Bl. 29 und 34 des top. Atlas.)

1.	(unten)	Blagdenischichten.
2.	9,30 m	Groboolithischer, ruppiger Mergelkalk von bräunlicher Farbe, massenhaft Ostrea (Exogyra) lingula, ferner Avicula echinata, Crinoidenstielglieder. Nach oben hin werden die Kalksteine hart und gut gebankt.

3. 12,00 m Unterbruch im Profil. Nach dem Schutt zu urteilen stehen helle, meist dünnbankige Rogensteinkalke an.
4. 14,00 m Heller, oolithischer Kalk mit Mikrofauna.
5. 12,00 m Dickbankiger, gelblichweisser, oolithischer Kalkstein von mittlerem Korn, oft dicht oolithisch, wechsellagernd mit dünnbankigen zerklüfteten Kalken. Die dickbankigen Abteilungen liefern guten Baustein.
6. 0,50 m Knollige, korallogene Kalke. Lima cardiiformis, Rhynchonella concinna.
7. 0,40 m Hellgelber, ruppiger, zuckerkörniger Kalk mit Calcitdrusen, hat oft breccienartiges Aussehen. Fossiltrümmer.
8. 4,30 m Wohlgebankter, oolithischer Kalk, eine Felswand bildend, die mit Kalksinter überzogen ist.
9. 1,20 m Sandige, feinoolithische Mergelkalke.
10. 1,80 m Wohlgebankter, dichter, versteckt oolithischer Kalk von bräunlicher Farbe.
11. 2,40 m Ruppiger, gelber bis brauner, oolithischer Kalk, nach oben hin groboolithisch und spätig werdend.

Die obersten Partien des Hauptrogensteines sind nicht mehr erschlossen. Hingegen finden wir an der gleichen Strasse, bei den ersten Häusern von Anwil, einen kleinen Steinbruch in den Spatkalken, welcher vom erwähnten Profil rund 120 m entfernt ist und ca. 25 m höher liegt.

Wir beobachten dort:

4 m dickbankige, spätige Kalke, an den Schichtfugen rötlich gefärbt. Guter Baustein.

2,50 m dünnbankiger Spatkalk.

Die Mächtigkeit der ganzen Schichtserie, die zwischen Blagdeni- und Variansschichten liegt, beträgt hier, sofern keine Störung vorhanden ist, über 90 m.

Meine Kartierungsarbeiten bei Frick haben ergeben, dass die *Mühlberg*'sche Mächtigkeitsangabe von 50 m für den gesamten Hauptrogenstein zu niedrig ist. Bei „Egg" im Südosten des Blattes misst derselbe noch mindestens 70 m. Damit stimmen ungefähr die Angaben von *L. Rollier* (72).

Bei der Besprechung der einzelnen Unterabteilungen des Hauptrogensteins halte ich mich im allgemeinen an die Einteilung von *M. Mühlberg*. Die Bezeichnung „Untere Acuminatenschichten" wurde ersetzt durch „Mergel und oolithische Kalke mit Ostrea (Exogyra) lingula". „Untere Oolithe und Sinuatusschichten" habe ich zu einer Unterabteilung vereinigt.

1. *Mergel und oolithische Kalke mit Ostrea (Exogyra) lingula* („Untere Acuminatenschichten"), 10 m. Die bräunlichen bis grauen zum Teil oolithischen Mergel und Kalke führen in Menge die erwähnte kleine Auster. Nach oben hin gehen sie in helle oolithische Kalke über.

Fossilführung:

Echinodermen.

Pentacrinus cristagalli Qu.

Brachiopoden.

Terebratula globata Sow.
Waldheimia (Zeilleria) subbucculenta Chap. u. Dew.
Waldheimia (Zeilleria) ornithocephala Sow.

Lamellibranchiaten:

Ostra (Exogyra) lingula Defr.
Ostrea acuminata Sow.

2. *Unterer Oolith und Sinuatusschichten* bis 40 m. (Vgl. Profil Rothenfluh-Anwil Schicht 3—5.) Eine scharfe Trennung des Untern Ooliths von den Sinuatusschichten ist nicht immer möglich. Homomyenmergel wurden nirgends gefunden. Im Osten folgt, nach Mühlbergs Profil, über dem tonigen Oolith mit Ostrea acuminata 5 m *weisser Oolith*, welcher noch den „Untern Acuminatenschichten" zugerechnet wird. Darüber liegen in 4,50 m Mächtigkeit grobkörnige Oolithe zum Teil tonig mit Clypeus sinuatus.

3. *Maeandrinaschichten*, bis 6 m. (Vgl. Schicht 6 im Profil Rothenfluh-Anwil.) Die zum Teil bröckeligen bis mergeligen, korallogenen mehr oder weniger oolithischen Kalke stellen im einförmigen Hauptrogenstein einen guten Leithorizont dar. Häufige Fossilien sind Stacheln des Cidaris Schmidlini. Am Kornberg rechne ich Schichten, in welchen Pecten Dewalquei und Pecten ambiguus massenhaft im Gestein auftreten, dieser Zone zu. *L. Rollier* hat am Feldweg Ueken-Kornberg über dem „Oolith bajocienne" eine korallogene Schicht beobachtet. Wahrscheinlich handelt es sich hier ebenfalls um Maeandrinaschichten[5]).

[5]) Die korallogene Bank (Schicht 6 im Rothenfluh-Anwilerprofil) lässt sich in Parallele setzen mit einer ähnlichen Schicht im Hauptrogensteinprofil von Lausen bei Liestal, welches von *K. Strübin* (87) beschrieben worden ist.

Die Maeandrinaschichten waren seiner Zeit an der Eihalde, auf der Südseite des Homberges, an einem neuen Weg gut aufgeschlossen.

Fossilführung:

Korallen.

Isastraeen.

Echinodermen.

Stacheln von Cidaris mæandrina Ag.
Cidaris Köchlini Cott.

Brachiopoden.

Rhynchonella, zur Gruppe Badensis-concinna gehörend.

Lamellibranchiaten.

Pecten ambiguus Gdf.
Pecten Dewalquei Opp.
Pecten articulatus Gdf.?
Pecten spatulatus Roe.
Lima (Ctenostreon) proboscidea Lmck.
Hinnites abjectus Phill.
Lima Bellula Morr. und Lyc.
Lima cardiiformis Sow.
Alectryonia flabelloides Lmk.
Trichites.

4. *Oberer Hauptrogenstein*, 20—30 m. Er besteht im Westen aus wohlgebankten, fein oder versteckt oolithischen Kalken, denen bei Anwil eine 1,25 m mächtige, sandige, fossilfreie Zone eingeschaltet ist. Nach oben hin werden die Kalke groboolithisch und spätig.

Im Osten erscheint der Obere Hauptrogenstein etwas mergeliger. Er wird nach *Mühlberg* (32) durch eine angebohrte Bank abgeschlossen.

Auf dem Tiersteinberg, bei Fatzentellen (Pkt. 707) sind ca. 1 m braune, groboolithische Mergel aufgeschlossen, welche unterlagert werden von eisenschüssigen, ziemlich groboolithischen, Pecten führenden Kalken. Ob es sich hier um ein Aequivalent der im Gebiet von Frick noch nicht nachgewiesenen Movelierschichten, oder schon um Spatkalke handelt, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Ich fand in den Mergeln folgende Fossilien:

Echinodermen.

Echinobrissus clunicularis d'Orb.
Clypeus Ploti. Klein.

Brachiopoden.

Rhynchonella cf. obsoleta Sow.
Rhynchonella sp.
Waldheimia (Zeilleria) subbucculenta Chap. und Dew.

Lamellibranchiaten.

Pecten ambiguus Mü.
Pecten laminatus Sow.
Pecten (Entolium) demissus Phill.
Avicula (Pseudomonotis) echinata Sow.
Ostrea obscura Sow.
Modiola striatula Gdf.?
Placunopsis cf. jurensis [Roem.
Homomya sp.
Pleuromya sp.

Gastropoden:

Nerinea sp.

Cephalopoden.

Parkinsonia sp. Kleines, schlecht erhaltenes Exemplar.

5. *Spatkalke*, ca. 15 m. Auf dem Kornberg, ungefähr $^1/_2$ km südlich der Blattgrenze „in der Kehlen" (Blatt Wölfliswil) sind die obersten Schichten der Spatkalke in einer kleinen Steingrube erschlossen. Wir finden harten, graublauen bis rötlichbraunen, oolithisch-spätigen Kalk und kalkige Mergel, welche oberflächlich zu braunroter Erde verwittern. Fossilien sind spärlich vertreten. (Schlecht erhaltenes Exemplar von Parkinsonia, Ostrea Knorri.) Fernerhin sind die Kalke typisch auf dem Frickberg anzutreffen.

d) Oberer Dogger, Mächtigkeit 20—22 m.

1. Die Variansschichten, 5—6 m, bilden den Untergrund der Kornbergebene und des Eggberges. Es sind graublaue, etwas eisenschüssige, oft oolithische, ruppige Kalke und Kalkmergel. Rhynchonella varians findet sich häufig. Anlässlich einer Wassergrabung beim Hof *„In der Kehlen"* (vgl. Blatt Wölfliswil) konnte, von unten nach oben, folgendes Profil aufgenommen werden.

1. 1,80 m Aushubmaterial der Grube: z. T. spätige, eisenoolithische Kalke, z. T. graue bis hellgraue Mergelkalke.
2. 0,50 m Graublaue, ruppige Kalke, hellgrau verwitternd.
3. 0,25 m Blaue, etwas sandige Tone.
4. 0,55 m Eisenschüssiger, spätiger Kalk in unregelmässig gelagerten Bänken mit Ton. Acanthothyris spinosa Schl. in prächtigen Exemplaren erfüllt ganze Bänke des Gesteins. Pholadomya deltoidea Sow.
5. 0,50 m Gelbe, sandige Kalkmergel mit Kalkbrocken. Pholadomyen sehr häufig. Pholadomya deltoidea Sow. Rhynchonella varians Schl. häufig, Holectypus depressus Desor, Acrosalenia spinosa Ag.

6. 0,50 m Kalkige Mergel mit eingelagerten hell- und graugelben oolithischen Kalkbänken. Seeigel häufig. Clypeus Hugii Ag., Hyboclypeus gibberulus Ag. Collyrites ovalis Cott., Terebrateln der Globatengruppe Terebratula intermedia Ziet., Lima duplicata Sow. Montlivaultia sp. Modiola Londsdalei. Morr. u. Lyc.

2. Die Macrocephalusschichten, bis 15 m, lassen sich in der Südostecke des Kartengebietes, auf Egg, in einer schmalen Geländezone verfolgen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt auf dem südlich anstossenden Blatt, zwischen Wölfliswil und Herznach.

Die Grenze zwischen Varians- und Macrocephalusschichten konnte nicht beobachtet werden. Die früher im Fricktal zu Fenstersimsen, Kreuzen etc. verwendeten sog. Kornbergsteine gehören dem untern Teil der Zone an und sind aufgeschlossen im verlassenen Steinbruch „im Reibach" auf Kornberg (Blatt Wölfliswil), wo wir folgendes Profil der *Macrocephalenschichten* beobachten: Die Basis bilden 3 m mächtige hellgelbe, feinspätige Sandkalke (Kornbergsteine), darüber folgen 2,5 m mächtige Kalkmergel mit Kalklagen, schlecht erhaltene Macrocephaliten und Belemnites hastatus führend. Darüber liegt eine 2 m mächtige, stark verwitterte Bank von tonigen, stark eisenschüssigen Sanden mit Holectypus depressus, in denen Brocken von roten Eisenoolithen liegen. Nach oben schliesst das Profil ab mit einer Schicht von 0,40 m glacialem Lehm, der alpine Gerölle enthält.

3. Die obersten Horizonte des Braunen Jura sind im Gebiet von Blatt Frick nicht aufgeschlossen. Sie sind zu erwarten im Liegenden der Malmdecke der Egg (532,6 m), wo deren Vorhandensein angezeigt ist durch Lesesteine von Eisenoolithen mit Cardioceraten und Perisphincten. In der südlich an unser Kartenblatt anstossenden Gegend zwischen Herznach und Wölfliswil erlangen die Grenzhorizonte zwischen Dogger und Malm (Callovien und Oxfordien) eine bemerkenswerte Entwicklung. Das Profil dieser Schichtserie wird von *L. Rollier*[6]) beschrieben. Neuerdings ist dieser Schichtgruppe besondere Aufmerksamkeit als „Eisenerze" geschenkt worden und in ausgedehnten Schürfen wird dieselbe aufgeschlossen.

C. Malm oder Weisser Jura.

Als dünne Decke von vielleicht nur einigen Dezimeter Mächtigkeit findet sich Weisser Jura als unsere jüngste marine Ablagerung auf „Egg" im Südosten. Es sind die hellgelben und bräun-

[6]) *L. Rollier.* Matériaux pour la carte géolog. de la Suisse. Nouv. Série VIIIme livr. 1898. pag. 37.

lichen, scherbigen, fossilreichen Scyphienkalke der Birmensdorferschichten.

3. Quartär (Diluvium).

Quartäre Bildungen verhüllen im Osten und Südosten des Kartengebietes auf weite Strecken das anstehende Gestein. Die Talböden des Rheins, des Sisselnbaches, des Bruggbaches und des Kaistenbaches werden erfüllt von diluvialen Schottern und alluvialen Ablagerungen. An den Talhängen und auf den Hochflächen bis zu 540 m verbreitet sich Moränenschutt. Vereinzelte diluviale Gerölle trifft man bis zu den höchsten Erhebungen (750 m)[7]).

Für das Diluvium ergibt sich folgende auf der Karte durchgeführte Gliederung:

a) Hochterrassenschotter.
b) Moränen, Erratische Blöcke und Schotter der grössten Vergletscherung:
   a) Moränenschutt und Erratische Blöcke.
   b) Schotter.
c) Löss.
d) Niederterrasse.
e) Anhang: Bergschlipfe und Sackungsmassen.

In allgemeiner Übereinstimmung mit *G. Steinmann* (22), *F. Mühlberg* (28), *R. Tschudy* (44), *E. Blösch* (69), *R. Frey* (79) und *A. Gutzwiller* (80) sehe auch ich mich veranlasst, zwischen Hochterrassenschotter (Rissschotter) und Niederterrassenschotter (Würmschotter) als Bildungen einer „Vorletzten, grössten Vergletscherung" einzuschalten vereinzelte Schotter und ausgedehnte Moränen mit erratischen Blöcken, die der „Mittelterrasse" Steinmanns entsprechen würden.

a) Hochterrassenschotter.

Hochterrassenbildungen haben in der Umgebung von Frick geringe Verbreitung. Nördlich von Eiken, auf der rechten Talseite, bildet die Hochterrasse den nach Nordwesten verlaufenden Sporn von *Eilenz*, P. 351, 2. Vermutlich sind die Nagelfluhfelsen, welche im Sisslerbach, beim Wehr der Säge von Eicken, den anstehenden Wellenkalk überlagern, die Fortsetzung der Hochterrasse des Eilenzersporns und gehen unter der Niederterrasse durch nach Westen zum „Schnepfenbühl." (Vgl. *P. Vosseler* 93, pag. 247.)

[7]) Ich möchte es dahin gestellt lassen, ob diese meist quarzitischen Gerölle eventuell den „Höhenschottern" zuzuzählen sind, für welche *A. Buxtorf* und *R. Koch* kürzlich pliocänes Alter in Vorschlag gebracht haben. (Vergl. *A. Buxtorf* und *R. Koch*. Zur Frage der Pliocänbildungen im nordschweizerischen Juragebirge. Verhandl. der Nat. Ges. in Basel, Bd. XXXI. 1920.)

Auf der rechten Talseite der Sisseln können wir, von Eilenz aus, die Hochterrasse nach aufwärts bis über 1 km weit mehr oder weniger gut verfolgen. Im Wäldchen „*Weingarten*“ findet sich ein kleiner Anriss mit verkitteten Schottern. Alpine Gerölle habe ich darin nicht gefunden.

Westlich von Eiken breitet sich die Hochterrasse aus im „*Schnepfenbühl*“ und „*Leim*“, wird hier von der Bahnlinie durchschnitten und zieht sich talabwärts gegen *Münchwilen*. Nördlich dieses Dorfes, bei der Bahnlinie, liegt Hochterrasse in ungefähr gleichem Niveau mit Niederterrasse. Eine genaue Auseinanderhaltung der beiden Schotter ist schwer durchführbar, da sie sowohl nach petrographischer Zusammensetzung als auch nach dem Verwitterungszustand nur schwer zu unterscheiden sind. Im allgemeinen sind die Hochterrassenschotter fester verkittet. Wahrscheinlich war die Hochterrasse nördlich von Münchwilen von Niederterrasse überlagert und ist dann erst später durch Erosion freigelegt worden. In charakteristischer Weise trägt die Hochterrasse Lehm- und zum Teil Lössbedeckung.

b) Moränen, Erratische Blöcke und Schotter der grössten Vergletscherung.

1. Moränenschutt und Erratische Blöcke. Die vorletzte oder grösste Vergletscherung, die nach unseren heutigen Kentnissen mindestens bis Möhlin-Liestal reichte, hat in unserem Gebiet deutliche Spuren hinterlassen. Über weite Strecken ist Moränenschutt erhalten geblieben und erratische Blöcke und Quarzite finden sich über das ganze Kartengebiet zerstreut.

Im Süden, südöstlich von Oberfrick, zieht sich ein 300—400 m breiter, terrassenähnlicher Hügelzug in südwest-nordöstlicher Richtung gegen Frick hin und endigt in einem Terrassensporn, auf welchem die alte Kirche von Frick steht. Der Hügel trägt eine starke Decke von Lehm, dem alpine Gerölle eingelagert sind. Am Westrand des Hügelzuges, gegen Oberfrick zu, liegen auf Opalinuston Moränenablagerungen, welche geritzte und geschrammte, triasische, jurassische und alpine Geschiebe enthalten. (Vgl. auch *Du Pasquier*, 16, pag. 45.) Ein typischer Moränenaufschluss befindet sich am Weg nach „*auf der Allmend*“ bei P. 393. Eine fast *reine Lehmablagerung* von 2—3 m Mächtigkeit liegt bei P. 393 und bedeckt den „*Enzberg*“. Sie erstreckt sich auf eine Länge von 500 m, ihre Breite misst über 100 m[8]). Der Lehm wird in zwei kleinen

[8]) Vgl. Beitr. z. Geol. d. Schw. Geotechn. Ser. IV. Lief. Die Schweizerischen Tonlager von E. Letsch, B. Zschokke, L. Rollier und R. Moser. Bern, 1907 pag. 25 u. 26.

Gruben von Hafnern der Umgebung ausgebeutet. Er ist lettig, fett, braungelb oder blau. Einschlüsse von Geröllen sind darin selten.

Beim *„Rain"* wird der Hügelzug von der Bahn durchschnitten. Die Zusammensetzung desselben konnte beim Bahnbau untersucht werden. *F. Mühlberg* berichtet (12, pag. 26): „Unter einer Decke von wohl durch Verwitterung entstandenen oder später hergeführtem gelbem feinem Geröll und Lehm fand sich eine mehrere Fuss hohe, aber nicht bis auf den Grund aufgedeckte Masse von blauem Lehm mit Kubikmeter-grossen Blöcken der verschiedensten jurassischen Kalkarten, welche weder hieher gerollt noch durch Bäche herabgeschwemmt worden sein können. Dazwischen waren auch einzelne Granitblöcke zerstreut".

Gegen Frick zu treten im Lehm immer mehr Gerölle auf, sodass ich diesen Teil des Hügels als Schotter der grössten Vergletscherung kartiert habe. *P. Vosseler* (93) betrachtet den ganzen Hügelzug als Hochterrasse und den Lehm spricht er als Löss an. Nach den vorhandenen Aufschlüssen hat diese Annahme keine Berechtigung.

Eine Lehmablagerung, der praktisch grosse Bedeutung zukommt, liegt unmittelbar nordwestlich der Station Frick. Das dort befindliche grosse Dachziegelwerk beutet in einer ca. 100 m langen und 50 m breiten Grube einen glacialen Lehm aus. Zum grossen Teil werden aber auch Tone aus postglacial verschwemmtem Keuper und Liasmaterial verarbeitet.

Der südwestliche Teil der Grube stösst an ein typisches Rutschgebiet. Im Jahre 1912 kam dort das Erdreich auf eine Länge von rund 200 m und auf eine Breite von ca. 50—100 m in Bewegung, sodass der nach dem Hof bei P. 429 führende Feldweg verlegt werden musste. Der Untergrund im Rutschgebiet ist Keuper. In eben diesem Teil der Grube, welcher gegen den Berghang angelegt ist, wird blauer, fetter Ton 4—5 m mächtig abgebaut, in welchen Liasfossilien eingestreut sind. In dem gegen die Ziegelei gelegenen Teil der Grube findet sich gelber Lehm in ca. 2—3 m Mächtigkeit aufgeschlossen, der spärlich alpine Gerölle führt oder auf kurze Strecken von schotterartigen Bildungen durchsetzt ist. Allem Anschein nach handelt es sich hier um verschwemmtes Moränenmaterial. *P. Vosseler* (93, pag. 238) spricht von einer Moräne mit grossen Geschieben, welche über dem Lehm liegt. Er verknüpft diese Moräne mit der Terrasse, auf welcher die protestantische Kirche steht. Wir kommen weiter unten noch darauf zu sprechen.

Das Lehmlager zieht sich nach Westen gegen *„Vor den Sulzrain"*. Nach Norden findet es seine Begrenzung im *„Leim"*. (50, pag. 23 u. 24.)

Ein grosses Moränenschuttfeld, das fast ausschliesslich aus glacialem Lehm mit eingelagerten alpinen und jurassischen Geschieben besteht, zieht sich von der besprochenen Lehmgrube beim Bahnhof Frick gegen Nordwesten in den Wald *„Moos"*, breitet sich auf dem Plateau des *Seckenberges* aus, wird dann unterbrochen durch den tiefen Einschnitt des Kellengrabens und findet sich auf dem Plateau nördlich von Schupfart bis ins Dorf selber verbreitet. In der Gegend von *„Hohlenweg"* und *„Brachmatten"* nördlich „Moos" sind diese Ablagerungen besonders schön zu sehen. Im Walde *„Netzi"*, 1 km nördlich von Schupfart, liegt in einer Mächtigkeit von ca. 2 m ein feiner lössartiger Lehm, welcher von den Bauern nach Bedürfnis in einer kleinen Grube ausgebeutet wird. Es handelt sich hier aber nicht um eine ächte Lössbildung, da Quarzitgerölle, allerdings nur spärlich, dem Lehm eingelagert sind. — Auch auf dem *Seckenberg*, südlich von Eiken, findet sich starke Lehmbedeckung. Südlich von Schupfart liegen Moränenreste auf *„Schittelisrüti"*. *„In der Halden"* an der Strasse Schupfart-Wegenstetten, P. 499, konnte beim Bau eines neuen Feldweges Moränenschutt mit geritzten und geschrammten Geschieben beobachtet werden. (Auf der geol. Karte ist an dieser Lokalität die Moränenschuttfläche etwas zu gross gezeichnet.) Nördlich Oeschgen-Frick finden wir auf *„Bann"* ein mit glacialem Lehm bedecktes Plateau.

Nordöstlich von Frick sind die schönsten Moränenablagerungen im Kaisterbachtal anzutreffen. Hier liegen auch die meisten erratischen Blöcke. Im Sommer 1919 wurden, 3 km südlich von Kaisten, bei *„Emischwand"* und *„Wildestenboden"* neue Feldwege angelegt, wobei prächtige Moränen, die zum Teil grosse erratische Blöcke enthielten, angeschitten worden sind. Im *„Bettlerhau"*, 1 km südlich von Kaisten, wird zeitweise in einer kleinen Grube glacialer Lehm ausgebeutet. Es finden sich dort grössere und kleinere erratische Blöcke.

Die auf der Karte verzeichneten „Erratischen Blöcke" sind grösstenteils in ihrem Auftreten verknüpft mit den besprochenen Moränen. *Zerstreute Gerölle*, meist faust- bis kopfgrosse *Quarzite* sind ausserhalb der kartierten Moränenschuttzone verbreitet, namentlich auf den Muschelkalktafeln nördlich und südlich von Obermumpf. Ein beachtenswertes Vorkommen von derartigen Geröllen findet sich auf dem 750 m hohen Tiersteinberg. Nach den Darstellungen von *R. Frei* (79) und *A. Heim* (94) sollen zur Zeit

der grössten Vergletscherung einzelne Jurahöhen als „Inselberge“ oder *Nunataker* über das Eis emporgeragt haben, so der Tiersteinberg um 100 m. Die aufgefundenen Quarzite lassen hingegen auf eine zeitweilige Vergletscherung unseres ganzes Gebietes schliessen.

Auf S. 226—229 gebe ich eine tabellarische Zusammenstellung der nennenswertesten erratischen Blöcke von Blatt Frick und zwar in gleicher Weise wie eine solche von *K. Strübin* und *M. Kœch* (45) für den Kanton Baselland gemacht worden ist. Eine genaue Ortsbezeichnung jedes Blockes ist durch Abszisse und Ordinate gegeben, wobei die Südwestecke des Blattes als 0 Punkt gilt. Das genauer zu identifizierende Gesteinsmaterial der Blöcke stammt entweder aus dem benachbarten Jura, reichlich vorhanden aber sind Gesteine alpinen Ursprunges, die nach den Gesteinsbestimmungen von Prof. C. Schmidt grösstenteils auf Wallis hinweisen. Somit gehört die Gegend von Frick, ebenso wie der benachbarte Tafeljura, in das Verbreitungsgebiet des „Rhonegletscher's“.

2. Schotter. Am südwestlichen Talrand bei Frick, nördlich und südlich des Bruggbaches, finden sich, mit dem Moränenschutt der grössten Vergletscherung verknüpft, auf zirka 2 km Länge die Reste einer Terrassenbildung, die ich mit einem gewissen Vorbehalt als „Schotter der grössten Vergletscherung“ ausgeschieden habe.

Es ist bereits erwähnt worden, dass die alte Kirche von Frick auf einem Terassensporn liegt, der sich gegen Süden hin in Moränengebiet fortsetzt.

Die protestantische Kirche, nordöstlich von Frick gelegen, steht ebenfalls auf einer Terrasse, die aus mehr oder weniger verkitteten Schottern aufgebaut wird. Die Terrasse wird in der „Leimmatt“ von einem kleinen Bächlein durchschnitten und setzt sich, auf zirka 1 km Länge, längs der Bahnlinie in der Richtung gegen Eiken zu fort. Bei *„Hundsrücken“* sind die Sande und Kiese in einer Länge von rund 200 m aufgeschlossen und werden in Gruben ausgebeutet. Die Schotter bestehen aus jurassischem Material, dem nur wenige alpine Gerölle beigemengt sind. *P. Vosseler* (93, pag. 238) verbindet die Moräne bei der Ziegelei Frick mit dieser Terrasse und schreibt: „Es ist also Hochterrasse, da nur Rissmoränen so weit reichten“. Er übernimmt damit die Anschauung von *E. Brückner* (60, pag. 450, 451, 489), welcher ebenfalls die Hochterrasse mit Moränen der grössten Vergletscherung in Verbindung bringt. *F. Mühlberg* (28) und *E. Blösch* (69) betonen hingegen die Unabhängigkeit der grössten Vergletscherung von der Hochterrasse.[9]) Nach Ablagerung der Hochterrasse tritt

[9]) Vgl. auch *Alb. Heim*, Geologie der Schweiz, Bd. I 1919, pag. 274 u. ff.

zunächst eine Erosions- und Verwitterungsperiode auf, dann erst folgt die „grosse Eiszeit“ und überschüttet das Gebiet mit Moränenmaterial. *E. Blösch* (69, pag. 30 u. ff.) beschreibt ein Profil vom „Schäffigen“ bei Laufenburg, wonach in einer Erosionsrinne der Hochterrasse, auf stark verwittertem Hochterrassenschotter Moräne der grössten Vergletscherung zu finden ist. Darüber legt sich dann der Niederterrassenschotter. Auch aus unserem Gebiet wird die Lokalität „Eilenz“, nördlich von Eiken angeführt, bei welcher Moräne in tieferem Niveau als die Oberfläche der Hochterrasse auftritt und ihr mithin ein jüngeres Alter zukommt als dieser. (Vgl. *E. Blösch* 69, pag. 32).

Wenn sich nun, wie mir scheint, die erwähnten Schotter nordwestlich und südlich von Frick mit Moränen der grössten Vergletscherung verknüpfen lassen, dann möchte ich für dieselben den von *F. Mühlberg* gebrauchten Namen anwenden: *„Schotter der grössten Vergletscherung“*. Diese dürfen dann aber nicht mit den ältern Hochterrassenschottern von Eilenz in Parallele gesetzt werden. (Vgl. P. Vosseler 93, pag. 247). Vielmehr wären sie vielleicht der „Mittelterrasse“ anderer Autoren (22. 28. 44) zu vergleichen.

c) Löss.

Nur an zwei Stellen ist auf der Karte Löss verzeichnet. Auf *Eilenz* bedeckt er Hochterrasse und Moräne (69), auf dem *Schnepfenbühl* liegt er auf Hochterrasse. Ob es sich bei letzterem Vorkommen tatsächlich um ächten Löss handelt, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

d) Niederterrassenschotter.

Im Norden, zwischen Kaisten und Stein, dehnt sich die breite *Niederterrasse des Rheines* aus. Auf ihr steht der mehrere Quadratkilometer grosse Hardwald zwischen Laufenburg und Sisseln (Bl. 19, Sisseln des top. Atl.) Im Sisslerfelde erreicht sie eine Breite von beinahe 2 km. Von Kaisten gegen Westen hat die Niederterrasse ihre südliche Begrenzung an dem steilen Muschelkalkhang der „Kinzhalde“. Gegen Stein, westlich der Sisseln, lehnt sie sich an die ältere Hochterrasse.

Die Gerölle sind selten verkittet und bestehen hauptsächlich aus alpinem Material.

J. Hug (61) spricht von einer Zweiteilung der Niederterrasse. Die *eigentliche* Niederterrasse, 30 m über dem jetzigen Rheinniveau, ist noch erhalten „in zwei kleinen Terrassenresten zu beiden Seiten des Sisslerbaches, 0,6 km nördlich von Eiken“, bei der

No.	Lokalität	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
		mm	mm	
1.	„Wildestenboden“, südlich von Kaisten an Waldecke	325	144	100 : 80 : 70
2.	Am neuen Weg, nach „Tegerhau“, nördlich P. 404, südlich von Kaisten	327,5	154	50 : 30 : 28
3.	Am neuen Weg nach dem „Wildestenboden“, südlich von Kaisten	333	158	100 : 50 : 15
4.	Südlich von „Emischwand“, südlich von Kaisten	338	155	60 : 50 : 40
5.	Bei „Emischwand“, südlich von Kaisten	337	165	—
6.	„Schneggenbühl“, südlich von Kaisten	337	170	50 : 40 : 10
7.	„Schneggenbühl“, südlich von Kaisten im Wegbord	336	176	30 : 25 : 20
8.	Kirchenrüti, südlich von Kaisten	328	172	—
9.	Südlich von „Trotte“ Kaisten an einem Feldweg nach „Bettlerhau“	331	185	45 : 30 : 20
10.	In der Lehmgrube „Bettlerhau“, südlich von Kaisten, linke Talseite	320	183	60 : 40 : 30
11.	Südlich von „Trotte“ Kaisten, im Feld, ca. 100 m nördlich von Nr. 9	331	189	40 : 25 : 20
12.	Im Bachbett bei der ehemaligen Trotte, südlich von Kaisten	330	195	70 : 50 : 40
13.	Am oberen Rand des steilen Hanges „Eigenmatt“, südlich von Kaisten, linke Talseite	316	200	150 : 130 : 50
14.	Am Südausgang des Dorfes Kaisten, an der alten Strasse nach Itenthal, in der Wegbordmauer	328	215	—
15.	An Strassenkreuzung, im Dorf Kaisten	326,5	219	—
16.	Am Nordausgang von Kaisten, unweit Strassenkreuzung	324	231	70 : 30 : 50
17.	Auf der rechten Talseite des Uekerbachtales, unweit von P. 378, bei „Blackimatt“.	315,5	20	50 : 50 : 30
18.	Östlich von Oberfrick, „Auf der Allmend“, im Fussweg.	203	18	90 : 50 : ?
19.	In Frick, an der Sisseln, unter dem Löwen.	—	—	2 Blöcke
20.	Auf „Horn“, nordöstlich Frick	293,5	105	40 : 30 : 25

Gesteins-beschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen
Unterer Dogger	Tafeljura	Es haben sich beim Wegbau mehrere grosse Blöcke aus Dogger gefunden. Sie sind fast alle zerstört worden.
Albit-Chloritschiefer	Wallis	Aufgefunden beim Bau des neuen Feldweges.
Protogin	Mont-Blanc	Aufgefunden beim Bau des neuen Feldweges. Dabei liegen Stücke von chloritischem Gneis (Dent Blanche).
Kristalliner Schiefer	?	Der Block ist nicht mehr aufzufinden. In der Nähe lagen noch zwei grössere Blöcke, die beim Bau eines neuen Feldweges zerstört wurden.
Dogger	?	Grössere und kleinere Blöcke. In der Nähe liegt ein kleinerer Block von quarzitischem Sandstein (20 : 15 : 15), Carbon, Wallis.
Juranagelfluh	Tafeljura	
Brecciöser Kalk (Brèche du Chablais)	Wallis	Der Block ist auf der Karte nicht verzeichnet.
Dogger	Tafeljura	
Chlorit-SericitAlbitgneis (Casannaschiefer)	Wallis	Ist auf der Karte nicht verzeichnet.
Quarzit	Wallis	Es finden sich dabei noch verschiedene kleinere Blöcke, hauptsächlich Chlorit-Albitschiefer.
Chlorit-Sericit-Albitgneis (Casannaschiefer)	Wallis	Der Block dient als Grenzstein.
Chloritgneis	Dent-Blanche	Von Dr. E. Blösch beobachtet.
Chloritischer Gneis	Wallis	Von Dr. E. Blösch beobachtet.
—	--	Viele, über kopfgrosse erratische Blöcke sind beim Bau der Mauer verwendet worden.
	—	
Alpiner Gneis		Dient als Wehrstein und ist z. T. zugehauen worden.
Alpiner Gneis	—	Dient als Wehrstein.
Sericit-Albitgneis	Wallis	
Muschelkalk	Kettenjura	Das rote Kreuzchen auf der Karte muss um 2 mm nach Westen verschoben werden.
Chloritischer Gneis	?	Vgl. F. Mühlberg, lit. 12, pag. 97. Die beiden Blöcke (100 c') konnten nicht gefunden werden.
Chloritischer Gneis	Dent Blanche	

No.	Lokalität	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
		mm	mm	
21.	In Oeschgen, 70 m südöstlich von der Kirche an dem Haus „Konsumgenossenschaft Maurer“	245	130	60 : 40 : 30
22.	Auf „Kinz“, östlich von Eiken, dient als Grenzstein	214,5	203	50 : 20 : 40
23.	Im Wald „Moos“, westlich von Oeschgen, in einer Bachrunse, die nach „Hohlenweg“ führt	176	119	80 : 30 : 40
24.	Am Waldrand, in der Nähe des Hofes „Seckenberg“, südlich von Eiken am Weg in einer kleinen Grube	180,5	151,5	40 : 25 : 20
25.	An der neuen Strasse Schupfart-Eiken bei „Obergeren“, unweit P. 490	109,5	121	70 : 55 : 25
26.	Auf der Feuchtimatt, bei Schupfart, am Rand des Wäldchens	98	73,5	—
27.	Im Bett des die Feuchtimatt begrenzenden Bächleins im „Loch“	95,5	71	40 : 40 : 30
28.	Südlich vom Sichletenhof zwischen Schupfart und Münchwilen	59,5	160,5	30 : 60 : 15
29.	Nördlich vom Sichletenhof in der Bachrunse von „Kämisrüti“	63,5	186	80 : 60 : 20
30.	„In der Lampet“, 2½ km südwestlich von Schupfart, in der Nähe von Wegenstetten, am Weg	11,5	47	60 : 40 : 20
31.	do.	11,5	47	50 : 25 : ?

Trotte und bei „Hinterer Ehlenberg“; ferner ein grösserer Fetzen zwischen Laufenburg und Kaisten.

Unter dieser eigentlichen Niederterrasse liegt, 13 m tiefer die weitaus grössere *zweite Terrasse* des Hardwaldes und des Sisslerfeldes. Beide Niederterrassenschotter sind nach *J. Hug* mit Jungmoränen und Jungendmoränen verknüpft. Die tiefere Niederterrasse stellt eine Akkumulation dar, welche mit dem innern Moränenkranz von Jungmoränen in Verbindung steht.

Niederterrassenschotter sind auch in den grössern Nebentälern unseres Gebietes wohl ausgebildet. Namentlich im Sisslertal tritt eine prächtige, fast ausschliesslich aus jurassischem Material bestehende Niederterrasse auf.

Die Niederterrassenschotter des Rheintales, sowie diejenigen des Sisslertales werden in mehreren Gruben ausgebeutet. (Siehe geologische Karte).

Gesteins-beschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen
Epidot-Glaukophanit	Val de Bagne Wallis	Dient als Wehrstein am Haus.
Alpiner Gneis	?	Dient als Grenzstein. Von Dr. Blösch beobachtet.
Muschelkalk	Kettenjura	Es finden sich dort noch grössere Blöcke von Dogger und kleinere aus alpinem Material.
Verrucano	Wallis	
Protogin	Mont-Blanc	Beim Bau der neuen Strasse Eiken-Schupfart kamen einige grosse Blöcke zum Vorschein. Einer konnte konserviert werden.
Granit	?	Vgl. F. Mühlberg lit. 12, pag. 93. Konnte nicht gefunden werden. Auf der topographischen Karte als „Err. Bl." verzeichnet.
Protogin	Mont-Blanc	Vgl. F. Mühlberg, loc. cit.
Muschelkalk	Kettenjura	Auf der topographischen Karte als „Err. Bl." verzeichnet.
Arkosesandstein	Wallis	Von Dr. Blösch beobachtet.
Brecciöser Kalk (Brèche du Chablais?)	Wallis	Von Lehrer Ackermann in Wegenstetten beobachtet.
Malm	Kettenjura	

e) Anhang: Bergschlipfe und Sackungsmassen.

Am Westrand des *Tiersteinberges* lässt sich die über 1 km lange und 200 m breite Scholle „Binzrüti" als grosser Bergschlipf deuten. Vielleicht haben tektonische Ursachen (SW-Fortsetzung der Verwerfung im Luppen) bei der Loslösung dieser gewaltigen Scholle von der Tiersteinbergtafel mitgewirkt. Die ganze verrutschte Masse bildet eigentlich einen Vorhügel des Tiersteinberges, der von diesem durch das *„Lange Tal"* und durch die Ebene *„in den Föhren"* getrennt ist. Die Lostrennung einzelner sekundärer Hauptrogensteinkomplexe innerhalb der verrutschten Masse ist sehr schön westlich des „Langen Tales" zu sehen.

Die gleiche Erscheinung zeigt sich auf der Ostseite des Tiersteinberges, doch kommt sie dort nicht so einheitlich zum Ausdruck. Vom Verband losgelöste Hauptrogensteinschollen finden sich im ganzen Osthang verbreitet. Vielleicht stehen die Längs-

spalten, die sich auf der Ostseite des Tiersteinberges bei P. 727 befinden, in ursächlichem Zusammenhang mit diesen Rutschungen, oder aber sie haben tektonischen Ursprung. *E. Blösch* (70) spricht sich in einer kleinen Arbeit näher über diluviale Schuttbildungen im Fricktal aus, und kommt an Hand von Beispielen zum Schluss, dass der grösste Teil der Schuttformationen, wenigstens im Tafeljura, diluvialen Alters ist. Er führt aus unserem Gebiet die Bergschlipfzone von Stein-Säckingen an, welche die dortige Bahnanlage bedroht und erwähnt ferner eine diluviale Schuttbildung unter den *„Halden"* nordöstlich Kaisten.

Als einen Bergschlipf, der gleichfalls vor der grössten Vergletscherung vom Nordhang des Tiersteinberges über Opalinustone und Keuper niedergegangen ist, betrachte ich den Komplex in der *„Wüsti"*. Auf dem Schutt liegt bei *„Rütenen"* alpines Material verstreut, welches ein Relikt von Moränenschutt darstellt.

Auf dem Bergrücken *„Egg"*, ca. 2 km westlich Gipf (die Stelle ist auf der Karte rot umrandet), liegen Sauzei-Humphriesischichten, zum Teil noch im Schichtverband, die wahrscheinlich als die Überreste eines alten Bergschlipfes anzusehen sind. Im Laufe der Zeit ist die Schuttmasse völlig isoliert worden und die Erosion hat zwischen Egg und Tiersteinberg ein Tal herausgebildet.

Am Ostabhang des Tiersteinberges westlich vom Talhof ist eine äusserst harte Gehängeschuttbreccie, bestehend aus Hauptrogenstein, zu beobachten. Auch für diese dürfte ein diluviales Alter in Frage kommen.

Im Tälchen, südlich von Münchwilen, auf der Karte unter „S" von *Stumpholz*, wurde durch eine Weganlage eine ca. 3 m hohe Schuttbildung blossgelegt, die hier noch erwähnt werden mag. Der untere Teil, 1 m mächtig, besteht lediglich aus Hauptmuschelkalkschutt, der zum Teil von weissem Sinter überzogen ist und eine alte Bodenbildung aufweist. Darüber lagert, scharf getrennt, 2 m mächtig, auffallenderweise nur Trigonodusdolomit und Keuperschutt. Vermutlich gehört das obere Material einem jüngern Bachschuttkegel an, welcher auf der viel älteren Schuttbildung aufruht.

III. Tektonik.

Das kristalline Grundgebirge des *Schwarzwaldes* taucht ungefähr 2 km von der Nordgrenze des Untersuchungsgebietes, jenseits des Rheines, empor. Es ist der südlichste Teil des Schwarzwaldes, der sogenannte *Vorwald* nach *P. Merian* (2), welcher östlich der grossen Wehr-Kandern Verwerfung liegt. Das kristalline Massiv überragt bedeutend die westlich davon sich ausdehnende, abgesun-

kene Triasscholle des *Dinkelberges*, sowie auch die im Süden auf Blatt Frick gelegenen Muschelkalkplateaux. Die Gneisse versinken bei der Ecke von Säckingen gegen Süden hin, sodass schon bei Stein der Bundsandstein und bei der Sisslerbrücke nördlich von Eiken der Wellenkalk unter der Niederterrasse des Rheines anzutreffen ist. Weiterhin nach Süden erscheint dann die charakteristische Stufenlandschaft des *Tafeljura*, die zirka 6 km von der Südgrenze unseres Kartengebietes vom *Kettenjura* hoch überragt wird.

Der Tafeljura des Fricktales weist namentlich *westlich* des Sisselnbaches zahlreiche NS verlaufende *Verwerfungen* und *Grabenbrüche* auf. Er gleicht mithin in seinem Bau dem Basler Tafeljura. Zwischen Eiken und Wegenstetten (Südwestecke von Blatt Frick) lässt sich im grossen Ganzen ein schwach *antiklinaler Bau* beobachten. So finden wir beispielsweise westlich von Schupfart im „Egelsgrund" den Hauptmuschelkalk ansteigen bis zu zirka 530 m Höhe. Beim Haus „Oltig", 300 m nordwestlich von Schupfart liegt die obere Grenze vom Hauptmuschelkalk bei 460 m, am Ausgang des Sisselntales bei Eiken bei 410—420 m Höhe. Sehr schön ist das Ansteigen des Muschelkalkes an der neuen Strasse Eiken-Schupfart im „Kellengraben" zu beobachten. Es zeigen sich dort noch lokal Ost-West streichende, kleinere Verwerfungen. Die Entstehung des antiklinalen Baues ist wohl nur zum Teil auf Auslaugung der Anhydritgruppe zurückzuführen. Sehr wahrscheinlich ist diese tektonische Erscheinung mit der Bildung von Keilgräben in Beziehung zu bringen.

Östlich von Frick verlaufen in ONO Richtung, d. h. ungefähr parallel dem Südrande des Schwarzwaldes zwei bedeutende tektonische Störungen, nämlich die *Mettauer „Unter"schiebung* = Käsibergstörung und die *Mandacher Überschiebung*.

Auf die allgemeine Bedeutung der Störungen und ihre Entstehung möchte ich nicht näher eintreten, da sich aus meiner lokal begrenzten Untersuchung hiefür keine besondere Veranlassung bietet. Neuere z. T. theoretische Interpretationen haben gegeben: *E. Blösch* (63), *S. v. Bubnoff* (75, 76, 83), *E. Brändlin* (71, 73), *R. Suter* (89), *A. Buxtorf* (37, 90) und *A. Amsler* (88). Auch *Alb. Heim* bespricht in seiner Geologie der Schweiz die Tektonik des Tafeljura.

Im Folgenden sollen nun die einzelnen Verwerfungen und Grabenbrüche auf Blatt Frick kurz beschrieben werden, wobei Tafel VIII zu vergleichen ist.

A. Verwerfungen östlich des Sisselnbaches.

1. Mandacherverwerfung. (Profil 2—6). Diese ostwärts bis zur Aare reichende, 16 km lange „Aufbruchzone", ist seit langer Zeit bekannt. Sie wurde einlässlich untersucht von *E. Brändlin* (71) und in Serienprofilen dargestellt. Auch *E. Blösch* (63) hat ihren Verlauf studiert.

Die Mandacherverwerfung tritt $2^1/_2$ km südlich von Kaisten als doppelte Bruchzone in das Kartengebiet. Der *südliche* oder *Hauptbruch* lässt sich sehr schön beobachten an zwei übereinanderliegenden verlassenen Schilfsandsteinbrüchen südlich vom Kaisterbachtal. Der kleine untere Anriss gehört dem nördlichen, der höher liegende grosse Bruch dem südlichen Flügel der Verwerfung an. Die Sprunghöhe beträgt zirka 40 m. Der Bruch kann dann weiterhin gut verfolgt werden beim „Sattenberg" und bei den „Jungreben" nördlich von Frick. Die Sprunghöhe beträgt auch hier 40—50 m. Südwestlich von Frick lässt sich die Mandacherverwerfung nicht mehr verfolgen. Ich vermute, dass sie im Tal von Wittnau in der Gegend von Oberfrick ausklingt. — Unweit oberhalb der Gipferbrücke, P. 367, steht Arietenkalk an und weiter aufwärts die Stinkkalke der Posidonienschiefer. Sie liegen dem allgemeinen Einfallen der Schichten nach zu urteilen zu hoch und dürften vielleicht dem südlichen Flügel der Mandacherverwerfung entsprechen. (Profil 5 und 6).

Die *nördliche kleinere Bruchzone* der Mandacherverwerfung kann westlich und östlich des Waldes von „Homberg" an kleinen Liasaufschlüssen nachgewiesen werden. Nach Westen hin lässt sie sich nicht mehr verfolgen. Vielleicht macht sie sich am „Sattenberg" nördlich von Frick noch geltend.

Die Mandacherstörung ist nach *E. Brändlin* eine „Aufbruchzone", entstanden durch tangentialen Schub und verbunden mit Ueberschiebungen längs einer zirka 60° nach Süden einfallenden Ebene. Ihre Streichrichtung ist derjenigen des Kettenjura parallel. Das genauere Alter der Verwerfung kann nicht mit Bestimmtheit festgelegt werden. Nach *A. Amsler* und *Alb. Heim* ist ihre Entstehung ins Postmiocän zu stellen. *A. Buxtorf* nimmt höheres Alter an.

2. Käsibergstörung (Profil 1—4). Im Kaisterbachtal, östlich von „Schneggenbühl" und „Emischwand" erhebt sich der Waldrücken des „Käsiberges". (Siehe Bl. 33 Bözen, des top. Atl.) Dort tritt an der alten Strasse Kaisten-Itental, bei P. 374, in einem alten Steinbruch Muschelkalk zu Tage, welcher mit 70° nach Süden einfällt. Nördlich und südlich, in einiger Entfernung vom Auf-

schluss, liegt Keuper. Es tritt hier die sogenannte *„Mettauerüberschiebung" (Brändlin)*, *„Voreggverwerfung" (Blösch)* oder *Mettauer Unterschiebung (Amsler)* in unser Gebiet ein. (Vgl. auch *F. Mühlberg* 24, pag. 492.) Sie lässt sich in nordöstlicher Richtung 10 km weit bis zum Rhein verfolgen.

Am Käsiberg ist die Störung als eine *Auffaltung* entwickelt. Von dieser ist an der Strasse Kaisten-Itental nur der Südschenkel zu sehen. Die Axe des Gewölbes senkt sich nach Südwesten. Bei „Emischwand", 300 m vom Käsiberg, beobachten wir in einem kleinen Muschelkalk-Steinbruch den flachen Scheitel des Gewölbes. Nach Süden hin, gegen den „Wildestenboden" sind am neuen Weg kleinere Aufschlüsse von Trigonodusdolomit und Lettenkohle, welche unter dem Moränenschutt hervorstechen und ein Einfallen von 25° nach SO aufweisen. Beim „W" vom „Wildestenboden" kommt Hauptsteinmergel, oberer bunter Mergel und unterer Lias zu Tage, der ebenfalls mit 25°—30° nach SO fällt. Zwischen dem Trigonodusdolomit bei Emischwand und dem oberen Keuper beim Wildestenboden müssen die Schichten flacher liegen, oder nochmals eine kleine Antiklinale bilden, weil sonst, bei einem gleichmässigen Einfallen von 25°—30° eine zu grosse Mächtigkeit für die Keuperserie resultieren würde.

Weiter nach Südwesten zu lässt sich die Käsibergstörung nicht mehr einwandfrei verfolgen. Bei Oeschgen taucht der Muschelkalk rasch unter. Bei der Brücke ist Trigonodusdolomit im Bachbett anstehend. Ebenso auffällig ist das flexurartige Abbiegen der Hauptmuschelschichten mit 40° gegen SO westlich von Oeschgen, an der Bahn beim „Zelgli". Dieses Untertauchen der Schichten kann möglicherweise mit der Käsibergstörung zusammenhängen, vielleicht steht es auch mit der Verwerfung nordwestlich von Oeschgen in Beziehung.

3. Keistelverwerfung. Oestlich Kaisten verläuft auf der Westseite des Tälchens „Keistel" eine Nord-Süd streichende Verwerfung. Der Westflügel mag um zirka 20—30 m gesunken sein. (Vgl. *E. Blösch*, 63).

4. Störung nordwestlich Oeschgen. (Profil 4.) Beim „Mühlegraben" liegt Trigonodusdolomit östlich sichtbar tiefer als auf der Westseite bei „Boll". In einem kleinen Steinbruch nahe beim Graben im Tal, findet sich Trochitenkalk, welcher mit 18° nach Nordosten fällt. Auf „Binz" konnte ich Keupermergel beobachten. Ob es sich hier um eine Flexur oder um eine Verwerfung mit 15—20 m Sprunghöhe handelt, konnte nicht mit Bestimmtheit entschieden werden.

B. Verwerfungen westlich des Sisselnbaches.

1. Katzenfluhgraben (Profil 8). Einer der schönsten Grabenbrüche im nördlichen Tafeljura ist der sogenannte Katzenfluhgraben, welcher zuerst von *F. Mühlberg* (24) kartiert worden ist. *E. Blösch* (63) und *R. Suter* (89) geben eine Beschreibung. Landschaftlich kommt der Graben ausgezeichnet zur Geltung. Die von steilen, bewaldeten Abhängen umsäumte Tafel, südlich von Stein, wird unterbrochen durch eine eingesenkte Wiesenzone, die vom Rhein nach Obermumpf verläuft. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt zirka 120 m. Gipskeuper kommt ins Niveau der Anhydritgruppe zu liegen. Am Ostrand des Grabens finden sich Staffelbrüche. Auf der Höhe der Einsattelung liegt Arietenkalk, der nach Osten einsinkt, sodass bei P. 494 mittlerer und oberer Lias auftritt, welcher gegen die Schilfsandsteingruppe verworfen ist. Diese Keuperstaffel ist nur zirka 10 m breit. Sie wird gegen Trigonodusdolomit abgegrenzt, dem Lettenkohle mit Grenzdolomit aufgelagert ist. Die Estherienschiefer sind am Weg auf das Plateau nach Osten zu in einem kleinen Aufschluss sichtbar. Bei der nächsten Verwerfung im Graben finden wir den Grenzdolomit neben dem Hauptmuschelkalk, welcher dann das Plateau südlich Stein bildet und der normalerweise von Trigonodusdolomit bedeckt ist. Die Verhältnisse am Ostrand des Katzenfluhgrabens zeigen, dass eine Verwerfung mit grosser Sprunghöhe in der Regel durch eine Anzahl gleichsinniger Staffelbrüche begleitet wird.

2. Kohlbergverwerfung. Beim Kohlberg südlich von Stein wurde eine NS streichende Verwerfung kartiert. Der Trigonodusdolomit des Ostflügels liegt ungefähr 20 m zu tief.

E. Blösch (63, pag. 625) erwähnt eine WNW-OSO streichende Verwerfung südlich Stein, bei welcher der Nordflügel mindestens 40 m gesunken ist. Er bemerkt dazu: „Sie scheint sich, vielleicht von einer parallelen Bruchlinie begleitet, in der Richtung gegen Eiken weiterzuziehen. Es ist hier nicht ganz ausgeschlossen, dass es sich nur um Absenkungen am Abhang handelt.“ Dieser letztern Ansicht möchte ich mich unbedingt anschliessen. Von Stein bis Eiken streicht die Anhydritformation über Tag aus. Weitgehende Auslaugungen von Gips und eventuell von Steinsalz waren möglich. Allgemein beobachten wir ein Einfallen der Muschelkalkschichten nach dem Rheintal hin. Ziehen wir noch in Betracht, dass die Anhydritformation zum grossen Teil aus Tonen und Mergeln besteht, welche Abrutschungen und Sackungen begünstigen, so werden uns die grossen Schutthalden an den Muschelkalkhängen und die als Ganzes abgerutschten Massen wohl verständlich. Diese Er-

scheinungen sind sehr schön *„Auf dem Kopf“* und beim *„Frauenholz“* südlich von Stein zu beobachten.

3. Bubleten-Betzentalverwerfung. Im Betzental, südlich von Stein, zieht sich der Muschelkalk auf der östlichen Talseite bis zur Höhe von 460 m hinauf, während der westliche obere Talhang den jüngeren Trigonodusdolomit anstehend zeigt. Es lässt dies auf eine Verwerfung von zirka 20 m Sprunghöhe schliessen, die entweder nach NO direkt ins Betzental streicht, oder aber NS Verlauf nimmt und mit der Verwerfung in der Sommerhalden im Zusammenhang steht. Die letztere Deutung ist auf der Karte verzeichnet.

4. Verwerfung Sommerhalde-Winterhalde. (Profil 8.) In einem kleinen Waldstreifen ob der Sommerhalde zwischen Obermumpf und Schupfart liegen Keupermergel, welche dem gesunkenen Westflügel einer NS streichenden Verwerfung anzugehören scheinen. Diese setzt sich wahrscheinlich in die gegenüberliegende Winterhalde und nach „Bogenried“ fort. Dort wurden auch, anlässlich der Erstellung einer Hochspannungsleitung Keupermergel angetroffen, doch konnte nicht ermittelt werden wie weit der Keuperstreifen der Verwerfung folgt. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt schätzungsweise 25—30 m.

5. Verwerfung in den „Alten Reben“. Beim Bau der neuen Strasse Schupfart-Wegenstetten (Südostecke des Blattes) ist in den „Alten Reben“ für Schottergewinnung ein kleiner Steinbruch im Hauptmuschelkalk eröffnet worden. Wir beobachten dort eine kleine Verwerfung mit gesunkenem Ostflügel. Diese ist aber sehr wahrscheinlich nur die Begleitverwerfung einer grössern, mit vielleicht 20 m Sprunghöhe, von der ich annehmen muss, dass sie gleichsinnig 50—80 m weiter östlich in NNO Richtung verläuft.

In der Verlängerung dieser vermuteten Störung nach Norden zu, treffen wir auf die grossen Trichter der Erdfälle von *„Im Loch“* und *„Wassersgrab“*.

Ich möchte darauf hinweisen, dass die Verwerfung von „Alten Reben“ in die Richtung der Bruchzone von Winterhalden-Sommerhalden-Bubleten weist, also möglicherweise ein Zusammenhang mit dieser anzunehmen ist, wobei aber in den „Alten Reben“ die Verwerfung eine Sinnesänderung erfahren hätte.

6. Verwerfung im Hasliboden. Eine ähnliche Verwerfung, wie an der Winterhalde, lässt sich zwischen „Allmend“ und „Hasliboden“, südlich Obermumpf konstatieren. Auch dort fand ich an einer Stelle Keupermergel.

7. Sichletengraben. *E. Blösch* (63, pag. 621) schreibt: „Der Sichletenhof südlich Münchwilen liegt in einem SN streichen-

den Grabenbruch, in dem der Keuper mindestens 30 m in den Muschelkalk eingesunken ist. Von der östlichen Verwerfung ist die Dislokationsbreccie sichtbar.“ Es handelt sich hier nur um eine sehr schmale Einbruchszone. Eine Dislokationsbreccie habe ich nicht finden können. Südlich vom Sichletenhof am Hügel ist Gipskeuper. Nördlich davon tritt Hauptmuschelkalk zu Tage, welcher bei „Kämisrüti“ eine scharfe Flexur gegen NO bildet (Vgl. Prof. 7. „Langholz“), derart, dass im östlichen Tälchen noch eine ganz schmale Keuperzone auftritt. Am Hang des Stumpholzes steht wiederum Muschelkalk an, sodass eine NS streichende Verwerfung längs des Tälchens nach Hangenstieg hinauf gehen muss. Schuttbildungen erschweren die Beobachtungen. Das Tälchen nach Münchwilen verläuft demnach in einer tektonischen Störung.

Nach Süden hin setzt sich die Sichletenverwerfung wahrscheinlich bis ins Fischingerbachtal fort. Bei „Oglisten“ lässt sich eine Störung beobachten.

8. Verwerfung beim „Oltig“, nordwestlich Schupfart. Beim Hofe Oltig verläuft ein kleiner NS Bruch mit gesunkenem Ostflügel. Beachtenswert ist die schöne Rutschfläche des Bruches, die unmittelbar neben dem Hause zu sehen ist. (Vgl. *E. Blösch*, 63).

9. Eichbühlgraben. (Profil 7). Das Tälchen „Buchstal“, welches sich zwischen Münchwilen und Eiken gegen Norden öffnet ist ein charakteristisches Grabental. Im hintern Teil steht Keuper an, welcher rechts und links von Muschelkalk eingefasst ist. Auf dem Eichbühl liegen Relikte von Lias. Die Versenkung entspricht einer Sprunghöhe von etwa 50—60 m. (Vgl. *E. Blösch*, 63). Der Grabenbruch zieht sich nach Süden gegen Schupfart hin. Auf „Leim“ liegt nochmals eine kleine Liasdecke. Der Ostrand des Grabens konnte im Dorf Schupfart, anlässlich von Grabarbeiten für die Wasserversorgung, festgestellt werden: Trigonodusdolomit stösst gegen Keupermergel. Der Westrand ist zu beobachten an dem Nebensträsschen, welches zu P. 472, „Kurzebreite“, führt. Der Grabenbruch ist bei Schupfart nicht einheitlich, doch ist es recht schwierig die einzelnen Staffeln zu kartieren. Südlich von Schupfart spitzt er sich zu und kann nicht mehr verfolgt werden.

Die Verwerfung bei „Staffel“, *„Tellboden“*, südwestlich vom Eichbühlgraben, kann ebenfalls mit in dieses Bruchsystem einbezogen werden.

10. Verwerfung im „Luppen“. Südlich von Schupfart im „Luppen“ sind die oberen Mergel des mittleren Keupers aufgeschlossen. Sie grenzen an mittleren Lias an. Ein kleiner Anriss in den Obtususstonen, zirka 15 m hinter den Keupermergeln, lässt auf eine Sprunghöhe der Verwerfung von 15 m schliessen. Der zum gesunkenen Ostflügel gehörende untere Lias findet sich im

„Pfaffenholz" aufgeschlossen. In die Verlängerung der Verwerfung nach Süden zu, finden sich im „*Langen Tal*" zusammenhängend abgerutschte Komplexe. Eventuell hat die Luppenverwerfung zu diesen Sackungen die Veranlassung gegeben.

11. Verwerfung beim „Bockiboden". Das östlich von Schupfart sich ausdehnende Keupergebiet zeigt allgemein ein südöstliches Einfallen. Am „Brühl", südöstlich des Dorfes, finden wir eine ehemalige Ausbeutungsstelle für Keupergips. Kaum 10—15 m darüber liegt die Liasplatte des „Elsten", welche mit derjenigen des Wollberges zusammenhängt. Es befindet sich dort eine kleine Lettgrube in den Obtususstonen. Dazwischen muss eine Verwerfung verlaufen, deren Sprunghöhe ungefähr 30 m beträgt.

Zwischen „Bockiboden" und „Feuchtimatt" verläuft vermutlich eine weitere Störung, von SO nach NW, die — weil nicht fassbar — nicht auf der Karte verzeichnet ist. Der Hauptsteinmergel des Feuchtimattbächleins liegt in einer Höhe von zirka 515 m. Er fällt mit 20° nach Osten und befindet sich, gegenüber dem Lias von „Elsten", in viel zu tiefer Lagerung.

12. Tiersteinbergverwerfung. Die Fluh auf der Nordseite des Tiersteinberges zeigt eine N S gerichtete Verwerfung, die sich vom Tal aus beobachten lässt. Der Westflügel ist gesunken. Über das Ausmass kann keine sichere Angabe gemacht werden, doch dürfte die Sprunghöhe immerhin 20 m betragen. Die Verwerfungsfläche weist an einer Stelle einen prächtig polierten Rutschharnisch auf.

13. Wollbergverwerfung. (Profil 7.) Der Wollberg, östlich von Schupfart, bildet ein verhältnismässig ausgedehntes flach nach SO neigendes Lias-Plateau. Gegen Westen wird der Lias durch eine nordöstlich verlaufende Verwerfung gegen den Keuperhügel „Schönbühl" scharf abgegrenzt. Die Verwerfung lässt sich namentlich östlich P. 563,4 beim „Rindeli" schön verfolgen. Die Liasplatte des Wollberges erscheint um etwa 25 m versenkt.

14. Glurhaldenverwerfung. (Profil 5 und 6.) Bei P. 429, westlich von Frick, liegt der im stratigraphischen Teil erwähnte Aufschluss von unterem Lias. Die Arietenkalke zeigen dort ein südöstliches Einfallen von 24°. *E. Blösch* (63) spricht von einer Flexur, welche er in Zusammenhang mit einer Flexur am Frickberg bringt, also eine Fortsetzung der Mandacherstörung wäre. Ich betrachte die Störung als eine Verwerfung. In der „Rütscheten" südwestlich P. 429 finden sich kleine Aufschlüsse im Lias und Keuper, welche auf eine Verwerfung deuten. Die Sprunghöhe ist ca. 15—20 m. Die Liasplatte der „Glurhalde" legt sich im „Liebergstell" nördlich Gipf wieder flach.

Literaturverzeichnis.

1. 1821. *P. Merian.* Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, mit besonderer Hinsicht auf das Juragebirge im Allgemeinen. Beiträge zur Geognosie. Bd. 1, Basel 1821.
2. 1831. *P. Merian.* Geognostische Uebersicht des südlichen Schwarzwaldes. Beiträge zur Geognosie. Bd. 2. Basel 1831.
3. 1856. *C. Mösch.* Das Flözgebirge im Kanton Aargau. Neue Denkschr. d. allg. Schweiz. Ges. für d. ges. Naturw. 15. 1857.
4. 1863. *W. Waagen.* Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, verglichen nach seinen palaeontologisch bestimmbaren Horizonten. (Gekrönte Preisschrift.) Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. Jahrg. 19 1863. Separat, München 1864.
5. 1867. *P. Merian.* Cardita crenata Gdf. im Keuper der Neuen Welt bei Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, 1867, Bd. 4. Siehe Berichtigung Bd. 5, 1873.
6. 1867. *C. Mösch.* Geologische Beschreibung des Aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 4. Lief. Bern 1867.
7. 1867. *W. Waagen.* Ueber die Zone des Ammonites Sowerbyi. München 1867.
8. 1869. *F. Mühlberg.* Ueber die erratischen Bildungen im Aargau. Festschrift zur Feier der 500. Sitzung der Aargauischen Naturf. Ges. am 13. Juni 1869. Aarau 1869.
9. 1873. *F. Schalch.* Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwald, Diss. Würzburg 1873.
10. 1874. *C. Mösch.* Der südliche Aargauer-Jura und seine Umgebungen. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 10. Lief. Bern 1874.
11. 1877. *E. W. Benecke.* Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. z. geol. Spezialkarte v. Elsass-Lothringen. Bd. I. Heft 4. 1877.
12. 1878. *F. Mühlberg.* Zweiter Bericht über die Untersuchung der erratischen Bildungen im Aargau. Mitt. der Aargauischen Naturf. Ges. 1878.
13. 1880. *F. Schalch.* Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzuges. Neues Jahrb. f. Min. etc. Bd. I 1880.
14. 1884. *A. Müller.* Geologische Skizze des Kantons Basel. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 2. revid. Aufl. 1. Lief. Bern 1884.
15. 1888. *E. Greppin.* Description des fossiles de la Grande Oolithe des environs de Bâle. Mém. de la soc. paléont. suisse. Vol. 15. 1888.
16. 1891. *L. du Pasquier.* Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. I. Lief. Bern 1891.
17. 1892. *E. Greppin.* Der Dogger der Umgebung von Basel. Ber. über die XXV. Vers. d. Oberrh. geol. Ver. 1892.
18. 1892. *C. Schmidt.* Mitteilung über Moränen am Ausgang des Wehratales. Ber. über die XXV. Vers. d. Oberrh. geol. Ver. 1892,
19. 1892. *G. Steinmann.* Die Moränen am Ausgang des Wehratales. Ber. über die XXV. Vers. d. Oberrh. geol. Ver. 1892.
20. 1893. *Fr. Pfaff.* Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse zwischen Kandern und Loerrach im badischen Oberlande. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. Bd. 7, 1893.
21. 1893. *F. Schalch.* Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen-Immendingen mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Füetzen und Zollhaus entstandenen Braunjuraaufschlüsse, Mitt. d. bad. geol. Landesanst. Bd. II. 1893.

22. 1893. *G. Steinmann.* Ueber Pleistocän und Pliocän in der Umgegend von Freiburg i. Br. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt. Bd. II. 1893.
23. 1893. *J. Stitzenberger.* Ueber die beim Bahnbau zwischen Koblenz und Stein im Aargau zutage getretenen Triasgesteine. Vierteljahrsschr. d. Nat. Ges. in Zürich, 38. Jahrg. Heft 2. 1893.
24. 1894. *F. Mühlberg.* Geologische Exkursion im östlichen Jura und im aargauischen Quartär, mit „Geotektonischer Skizze der nordwestlichen Schweiz 1 : 250000". Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Lausanne 1894.
25. 1894. *C. Schmidt.* Geologische Exkursion in der Umgebung von Basel und im östlichen Aargauer Jura. Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Lausanne 1894.
26. 1895. *A. Gutzwiller.* Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. 10. 1895.
27. 1895. *F. Schalch.* Ueber einen neuen Aufschluss in den untersten Schichten des Lias bei Beggingen, Kt. Schaffhausen. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt, Bd. III. 1895.
28. 1896. *F. Mühlberg.* Der Boden von Aarau, eine geologische Skizze. Festschrift zur Einweihung des neuen Kantonsschulgebäudes in Aarau, 1896.
29. 1897. *F. Schalch.* Der braune Jura (Dogger) des Donau-Rheinzuges nach seiner Gliederung und Fossilführung. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt, Bd. III. 1897.
30. 1898. *Ed. Greppin.* Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Mém. de la soc. paléont. suisse. vol. 26. 1898.
31. 1898. *L. Rollier.* IIme Supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII. Mat. p. l. carte géol. de la Suisse. N. F. VIII. livr. Lausanne 1898.
32. 1900. *M. Mühlberg.* Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des braunen Jura im Nordschweizerischen Juragebirge. Ecl. geol. Helv. vol. 6. Lausanne 1900.
33. 1900. *F. Schalch.* Ueber einen neuen Aufschluss von der Keuperliasgrenze bei Ewattingen an der Wutach. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt, Bd. IV. 1900.
34. 1900. *A. Buxtorf.* Ueber vor- oder altmiocäne Verwerfungen im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helv. vol. 6. Lausanne 1899/1900.
35. 1900. *F. v. Huene.* Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweizer Tafeljura. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. 12. 1900.
36. 1900. *K. Strübin.* Ein Aufschluss der Sowerbyi-Schichten im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helv. vol. 6. Lausanne 1900.
37. 1901. *A. Buxtorf.* Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafeljura. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. 11. Lief. Bern 1901.
38. 1901. *K. Strübin.* Ueber das Vorkommen von Lioceras concavum im Nordschweizerischen Jura. Centralbl. f. Min. etc. 1901.
39. 1901. *K. Strübin.* Ein Aufschluss der Opalinus-Murchisonaeschichten im Basler Tafeljura. Centralbl. f. Min. etc. 1901.
40. 1901. *K. Strübin.* Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. Diss. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. 13. 1901.
41. 1902. *K. Strübin.* Geologische Beobachtungen im Eisenbahneinschnitt bei Liestal. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland pro 1900 f. 1901. Liestal 1902.

42. 1903. *F. Brombach.* Beiträge zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwald. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt Bd. IV. Heft 3. 1903.
43. 1904. *F. Leuthardt.* Die Crinoidenbänke im Dogger der Umgebung von Liestal. Tätigkeitsbericht d. Naturf. Ges. Baselland. 1902/1903.
44. 1904. *R. Tschudy.* Zur Altersbestimmung der Moränen im untern Wehratale. Diss. Basel 1904.
45. 1904. *K. Strübin.* und *M. Kaech.* Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Tafeljura. Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 15. 1904.
46. 1905. *A. Tobler.* Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel. Lehndorf, Basel 1905.
47. 1906. *W. Benecke.* Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neue Welt bei Basel. Zentralbl. f. Min. etc. Nr. 1. Jahrg. 1906.
48. 1906. *E. Greppin.* Zur Kenntnis des geologischen Profils am Hörnli bei Grenzach. Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 18. 1906.
49. 1906. *F. Schalch.* Nachträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwald. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt. Bd. 5. Heft 1. 1906.
50. 1907. *E. Letsch, B. Zschokke, R. Moser.* Die schweizerischen Tonlager. Beitr. z. Geol. d. Schweiz. Geotechn. Ser., IV. Lief. Bern 1907.
51. 1907. *F. Leuthardt.* Nachtrag zu den „Crinoidenbänken im Dogger der Umgebung von Liestal". Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland 1904/06.
52. 1907. *F. Mühlberg.* Der mutmassliche Zustand der Schweiz und ihrer Umgebung während der Eiszeit. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. I. 1907 und in Ecl. geol. Helv. Vol. 10. Lausanne 1908.
53. 1907. *C. Schmidt, A. Buxtorf* und *H. Preiswerk.* Führer zu den Exkursionen der deutschen geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. August 1907. Basel, 1907.
54. 1907. *M. Schmidt.* Das Wellengebirge der Gegend von Freudenstadt. Mitt. der geol. Abt. d. kgl. stat. Landesamtes, Nr. 3. Stuttgart 1907.
55. 1907. *K. Strübin.* Die Ausbildung des Hauptrogensteins in der Umgebung von Basel. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland 1904/06. Liestal, 1907.
56. 1907. *K. Strübin.* 2. Bericht über die Verbreitung erratischer Blöcke im Basler Jura. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland 1904/06. Liestal 1907. Ferner erschienen unter: „Geologische und paläontologische Mitteilungen aus dem Basler Jura". Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, Bd. 19. 1908.
57. 1907. *F. Zeller.* Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. Centralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1907.
58. 1908. *K. Strübin.* Zwei Profile durch den obern Teil des Hauptrogensteins bei Lausen und bei Pratteln (Basler Tafeljura). Ecl. geol. Helv. V. 10, Nr. 1. 1908.
59. 1908. *K. Strübin.* Das Vorkommen von Keuperpflanzen an der „Moderhalde" bei Pratteln. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland 1904/06, Liestal 1907, und ferner erschienen in Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 19, 1908. (Siehe oben Nr. 56.)
60. 1909. *E. Brückner.* Das Schottergebiet in der Nordschweiz, in *Penck* und *Brückner*: Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. II. Leipzig 1909.
61. 1909. *J. Hug.* Die Zweiteilung der Niederterrasse im Rheintal zwischen Schaffhausen und Basel. Zeitschr. f. Gletscherkunde, Bd. III. Leipzig 1909.
62. 1909. *J. H. Verloop.* Die Salzlager der Nordschweiz. Diss. Basel 1909.

63. 1910. *E. Blösch.* Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura. Diss. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilageband XXIX. 1910.
64. 1910. *A. Buxtorf.* Oberflächengestaltung und geologische Geschichte des nordschweizerischen Tafeljura. Ecl. geol. Helv., vol. 11, Lausanne 1910, und Verh. d. Schweizer. naturf. Ges. I. 1910.
65. 1910. *H. Cloos.* Tafel- und Kettenland im Basler Jura und ihre tektonischen Beziehungen nebst Beiträgen zur Kenntnis des Tertiärs. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XXX. 1910.
66. 1910. *A. Erni.* Das Rhät im schweizerischen Jura. Ecl. geol. Helv. Vol. 10. Lausanne 1910.
67. 1910. *R. Lang.* Beitrag zur Stratigraphie des mittleren Keupers zwischen der schwäbischen Alp und dem Schweizer Jura. Geol. u. palaeont. Abh.; herausgegeben v. E. Koken. N. F. Bd. IX. Heft 4. Jena 1910.
68. 1910. *F. Mühlberg.* Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung des Hallwilersees und des oberen Suhr- und Wynentales, 1 : 25000. Aarau 1910.
69. 1911. *E. Blösch.* Die grosse Eiszeit in der Nordschweiz. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. N. F. XXXI. Lief. Bern 1911.
70. 1911. *E. Blösch.* Diluviale Schuttbildungen im Fricktal. Mitt. d. Aargauischen naturf. Ges. Heft XI, 1911.
71. 1911. *E. Brändlin.* Zur Geologie des nördlichen Aargauer Tafeljura zwischen Aare und Fricktal. Diss. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. 22. 1911.
72. 1911. *L. Rollier.* Les faciès du Dogger ou oolithique dans le Jura et les régions voisines. Mém. publ. p. la Fondation Schnyder v. Wartensee. Zürich 1911.
73. 1912. *E. Brändlin.* Ueber tektonische Erscheinungen in den Baugruben des Kraftwerkes Wyhlen-Augst am Oberrhein. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt. Bd. VI. Heft 2. 1912.
74. 1912. *S. v. Bubnoff.* Das Gebiet der Dinkelberge zwischen Wiese und Rhein. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. N. F. Bd. II. Jahrg. 1912.
75. 1912. *S. v. Bubnoff.* Die Tektonik d. Dinkelberge bei Basel. I. Teil. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt. Bd. VI. Heft 2. 1912.
76. 1912. *S. v. Bubnoff.* Zur Tektonik des Schweizer Jura, Ergebnisse und Probleme. Jahresber. u. Mitt. d. oberrh. geol. Ver. N. F. Bd. II. Jahrg. 1912.
77. 1912. *A. Buxtorf.* Dogger und Meeressand am Röttler Schloss bei Basel. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt. Band VII. Heft 1. 1912.
78. 1912. *C. Disler.* Geologische Skizze von Rheinfelden. Jahresber. u. Mitt. d. oberrh. geol. Ver. N. F. Bd. III. Jahrg. 1912.
79. 1912. *R. Frei.* Über die Verbreitung der diluvialen Gletscher in der Schweiz. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. N. F. XXXXI. Lief. Bern 1912.
80. 1912. *A. Gutzwiller.* Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. 23. 1912.
81. 1912. *M. Weigelin.* Hauptsteinmergel und Gansingerdolomit in der Umgebung von Basel. Jahresber. u. Mitt. d. oberrh. geol. Ver. N. F. Bd II. Jahrg. 1912.
82. 1913. *F. Schalch.* Ueber das Resultat der im Jahre 1913 ausgeführten Salzbohrung bei Siblingen. Kanton Schaffhausen. Verh. d. schweiz. naturf. Ges. 96. Jahresversammlung 1913.
83. 1914. *S. v. Bubnoff.* Faltungen und Verwerfungen zwischen den Ketten des schweizer. Jura und dem Schwarzwaldmassiv. Trav. d. l. soc. imp. d. Naturalistes de St-Pétersbourg. Bd. XLV. 1914.

84. 1914. *C. Disler.* Stratigraphie und Tektonik des Rothliegenden und der Trias beiderseits des Rheins zwischen Rheinfelden und Augst. Diss. Basel. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. 25. 1914.
85. 1915. *U. Grubenmann.* Monographie der natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz. Beitr. z. Geol. d. Schweiz. Geotechn. Ser. V. Lausanne 1914.
86. 1914. *K. Strübin.* Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura. Verh. d. Naturforschenden Ges. Basel. Bd. XXV. 1914.
87. 1914. *K. Strübin.* Die stratigraphische Stellung der Schichten mit Nerinea basiliensis am Wartenberg und in andern Gebieten des Basler Jura. Geologische Mitteilungen aus dem Basler Jura. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. XXV. 1914.
88. 1915. *A. Amsler.* Tektonik des Staffeleggebietes und Betrachtungen über Bau und Entstehung des Jura Ostendes. Ecl. geol. Helv. vol. 13. Lausanne 1915.
89. 1915. *R. Suter.* Geologie der Umgebung von Maisprach. (Schweizerischer Tafeljura.) Diss. Basel. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. 26. 1915.
90. 1916. *A. Buxtorf.* Theorie der Keilgrabenbildung in: Prognosen und Befunde beim Hauensteinbasis- und Grenchenbergtunnel und die Bedeutung der letzteren für die Geologie des Juragebirges. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. 27. 1916. pag. 240—244.
91. 1916. *F. Schalch.* Geologische Spezialkarte des Grossherzogt. Baden. Erläuterungen zu Blatt Wiechs-Schaffhausen. Heidelberg 1916.
92. 1917. *C. Schmidt.* Erläuterungen zur Karte der Fundorte von Mineralischen Rohstoffen in der Schweiz, 1:500000. Basel 1917. Beitr. z. Geol. d. Schweiz. Geotechn. Ser. (Edition française. 1920.)
93. 1918. *P. Vosseler.* Morphologie des Aargauer Tafeljura. Diss. Basel. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. XXIX. 1918.
94. 1919. *Alb. Heim.* Geologie der Schweiz. Bd. I. Leipzig 1919.
95. 1920. *A. Buxtorf* und *R. Koch.* Zur Frage der Pliocaenbildungen im nordschweizerischen Juragebirge. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. Bd. XXXI. 1920.

Basel, Mineralogisch-petrographische Anstalt der Universität,
5. April 1920.

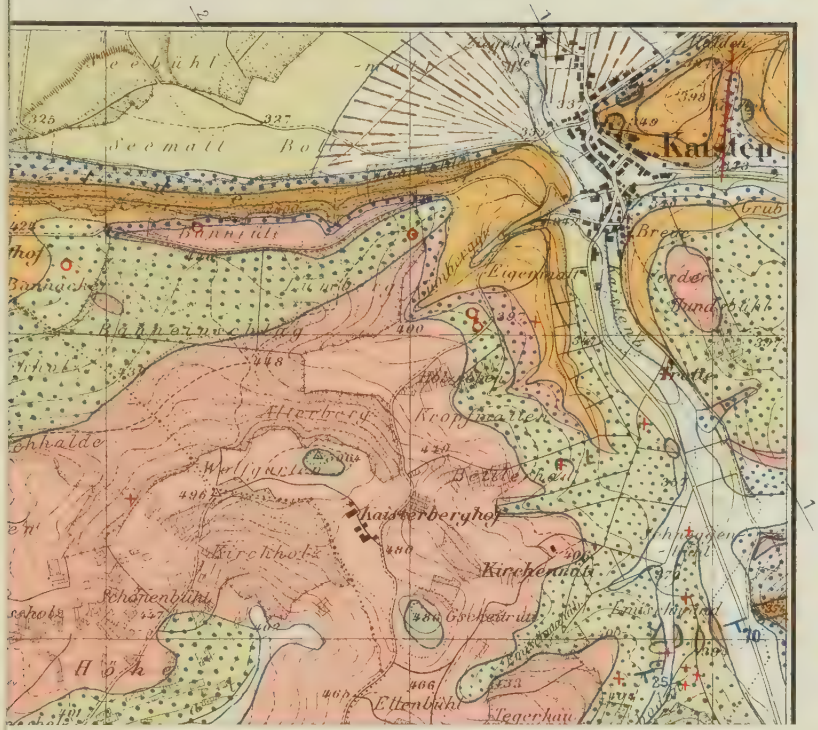
Curriculum vitae.

Ich, Ludwig Braun von Klosterreichenbach (Württemberg), wurde geboren in Läufelfingen (Baselland) am 30. Oktober 1880, als Sohn des Schuhmachermeisters Johann Georg Braun und dessen Frau Friederike, geb. Breuning. Im Jahre 1881 siedelten meine Eltern nach Basel über und hier besuchte ich die Primarschule, die Untere und die Obere Realschule und bestand im Herbst 1898 an letzterer Anstalt die Reifeprüfung. Hierauf trat ich in die Fachkurse für Primarlehrer ein und besuchte nebenbei teils naturwissenschaftliche, teils geschichtliche und literarische Vorlesungen an der hiesigen Universität. Nach bestandenem Primarlehrerexamen amtete ich als Lehrer in den Jahren 1900—1911 in den Gemeinden Hemmiken und Rothenfluh im Kanton Baselland. Von 1907 ab war es mir möglich, von Rothenfluh aus naturwissenschaftliche Vorlesungen an der Universität Basel zu besuchen, sodass ich mir im Jahre 1910 das Diplom für den Unterricht auf der mittleren Schulstufe erwerben konnte. Seit dem Sommersemester 1911, nach Aufgabe meiner Lehrstelle in Rothenfluh, arbeitete ich im Mineralogischen und Geologischen Institut der Universität Basel. Zur Zeit bin ich bei Herrn Prof. Dr. C. Schmidt als Assistent tätig.

Während meiner Studienzeit von 1899—1900 besuchte ich die Vorlesungen der Herren: E. Hagenbach-Bischoff, J. Piccard, W. Schimper, A. Burckhardt, H. Boos, J. Meier, A. Socin und H. Trog.

Von 1907—1915 waren folgende Herren meine Lehrer: C. Schmidt, A. Buxtorf, H. Preiswerk, F. Zschokke, A. Fischer, G. Senn, F. Hemann und P. Steinmann.

r. E. Blösch



Legende:

Alluvium

- Tiefste Talsohle
- Schuttkegel der Seitenbäche
- Kalktuff
- Gehängeschutt-Trümmerhalde
- Bergschlipf-Rutschungen

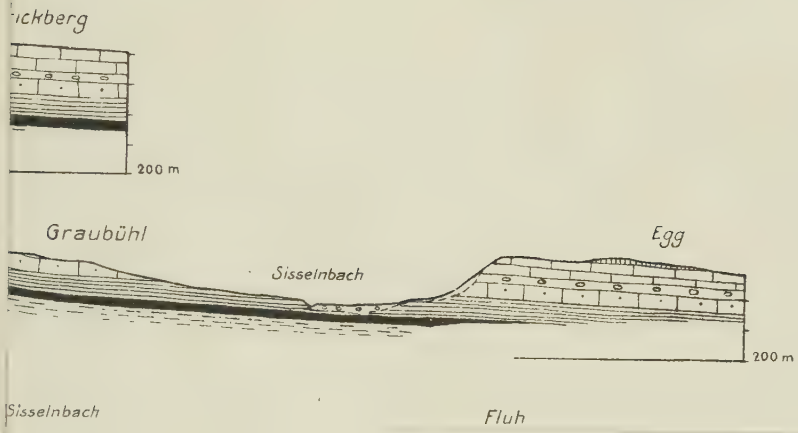
Diluvium

- Niederterrassen-Schotter
- Löss
- Moränenschutt der grössten Vergletscherung
- Schotter der grössten Vergletscherung
- Hochterrassen-Schotter

Malm

- Birmensdorfer-Schichten

Dogger



Sisselnbach

Fluh